Rok IV. grudzień 1946 Nr 4

PRZEGLĄD CHEMICZNY

organ

Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce

oraz

Centralnego Zarządu Przemysłu Chemicznego w Polsce

miesięcznik

Treść numeru:

Redakcja i Administracja

Gliwice Politechnika

Rok IV. grudzień 1946 Nr 4

PRZEGLĄD CHEMICZNY

organ

Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce

oraz

Centralnego Zarządu Przemysłu Chemicznego w Polsce

INŻ. EUGENIUSZ BŁASIAK
P. F. Z. A. Chorzów.

Energia atomowa i jej pokojowe zastosowanie

Artykuł niniejszy opiera się na szeregu publikacji, które ukazały się w pierwszym półroczu b. r. w piśmie „Chemical and Engineering News", organie Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego. Autorami są wybitni uczeni, pracujący od lat nad tymi zagadnieniami; można więc ich opinie uważać za najbardziej miarodajne. Niestety, nad zagadnieniem atomowym ciąży tajemnica; publikuje się tylko to, co pozwala ujawnić rząd Stanów Zjednoczonych. O ile się można domyśleć, są to dane z początkowych prac na wielką skalę prowadzonych. W każdym prawie artykule spotyka się zastrzeżenie, iż wielu odkryć, zwłaszcza najnowszych, nie można jeszcze ujawnić.

Źródłem energii atomowej jest rozpad pewnych pierwiastków na inne o mniejszym ciężarze atomowym, które w sumie mają mniejszą masę od pierwiastka wyjściowego. Stracona masa zamienia się w energię, zgodnie z równaniem Einsteina. W praktyce przy rozpadzie 1 kg pierwiastka powstaje 999 g innych pierwiastków, oraz wytwarza się ogromna energia, odpowiadająca zanikowi 1 g masy, a równoważna przeszło 20 miliardom kalorii. Jest to ilość ciepła, którą daje spalenie około 3000 t węgla.

Z dotychczasowych publikacji znane są dwa pierwiastki, zdolne do rozpadu pod działaniem neutronów; oba pochodzą od uranu. Jednak z pewnych wzmianek można się domyślać, że odkryto już więcej takich ciał; otrzymuje się je również z toru, a może i z innych pierwiastków. Uran jest mieszaniną dwóch izotopów, o ciężarach atomowych 238 i 235. Zawartość U^{235} wynosi 0,7%, czyli na 140 atomów U^{238} wypada jeden U^{235}. Pod działaniem neutronów ulega U^{235} rozpadowi, przy czym wydzielają się znowu neutrony, przez co reakcja rozszerza się na coraz więcej atomów. Schematycznie da się to przedstawić równaniami:

$$U^{235} + n = Kr + Ba + 2n,$$
$$2n + 2U^{235} = 2Kr + 2Ba + 4n$$

i t. d.

Jest to reakcja łańcuchowa, w której każdym następnym ogniwie rozpada się dwa razy więcej atomów. Ponieważ czas reakcji jest rzędu 10^{-8} sekundy, przeto w milionowym ułamku sekundy (10^{-6}) rozłoży się 2^{100}, czyli mniej więcej 10^{30} atomów. Wytworzona w tak krótkim czasie olbrzymia energia podnosi temperaturę do miliona stopni i powoduje ogromny wzrost ciśnienia. Następuje eksplozja w rozmiarach dotychczas człowiekowi nieznanych. W rzeczywistości reakcja jest bardziej skomplikowana, niż przyjęliśmy dla ułatwienia obliczenia. Powstają nie tylko krypton i bar, ale jeszcze inne pierwiastki, przeważnie ze środka tabeli atomowej, jak jod i itr, oraz jeden do trzech neutronów.

Drugim pierwiastkiem, który rozpada się pod wpływem neutronów, jest pluton Pu^{239}, odkryty w Ameryce na wiosnę 1941 r. Poprzednio, bo z końcem roku 1940, odkryto jego izotop

Pu^{238}, nie ulegający rozpadowi. Pluton powstaje z U^{238}, który absorbując jeden neutron zamienia się najpierw w pierwiastek promieniotwórczy U^{239}. Ten z kolei wydziela jeden elektron i przechodzi w promieniotwórczy neptun Np^{239}, który po utracie dalszego elektronu zamienia się w pluton, pierwiastek również promieniotwórczy, zajmujący 94 miejsce w układzie periodycznym. Celem produkcji plutonu poddaje się U^{238} działaniu neutronów. Po czasie, potrzebnym do przemiany U^{239} w Np^{239} w Pu^{239}, powstaje w materiale mała ilość plutonu, który drogą chemiczną daje się wyosobnić z masy U^{238} i produktów rozkładu. Jest to czynność niezmiernie skomplikowana, albowiem zawartość wielkich ilości ciał promieniotwórczych uniemożliwia zbliżenie się do przerabianych substancji. Wszystkie operacje muszą być kierowane na odległość, przez ludzi oddzielonych grubymi ścianami betonowymi.

Uczeni, którym powierzono pracę nad energią atomową mieli w r. 1942 dwie drogi do wyboru: albo pracować nad otrzymywaniem plutonu, albo zająć się wydzielaniem U^{235}. Dla pewności osiągnięcia celu postanowiono pracować równocześnie nad obu zagadnieniami.

O własnościach chemicznych plutonu wiedziano wówczas niewiele, gdyż otrzymywano go tylko w śladach, nie dających się zważyć. Kiedy uruchomiono urządzenie, które dopiero za rok przeszło miało wytwarzać duże ilości plutonu, nie wiedziano jeszcze, w jaki sposób będzie się go wyosabniać. Aby nie tracić czasu, postanowiono wyprodukować pluton tą samą metodą, która doprowadziła do jego odkrycia, a mianowicie przy pomocy cyklotronu. Tą metodą dokonywano już od dawna przemian pierwiastków, ale zawsze tylko w śladach. Teraz do wytworzenia plutonu użyto dwóch największych w Ameryce cyklotronów i po wytrwałej, wielomiesięcznej pracy otrzymano w sumie zaledwie jeden miligram tego pierwiastka. W miarę zachodzącej przemiany wyosobniano małe ilości, tysięczne części miligrama, plutonu; otrzymywano jego czyste połączenia chemiczne i badano ich własności fizyczne i chemiczne. W tym celu opracowano specjalną technikę, zwaną ultramikrochemią. Dzięki tym niezwykłym badaniom zostały zebrane wszystkie dane, potrzebne do pracy nad oddzieleniem plutonu z masy uranu i produktów rozpadu, zanim jeszcze przystąpiono do tego zagadnienia na wielką skalę, pod koniec 1943 r. Warto zaznaczyć, że pluton stał się w ten sposób pierwszym sztucznym pierwiastkiem, otrzymanym w dających się zważyć ilościach.

Oddzielenie U^{238} od U^{235} nie da się osiągnąć na drodze chemicznej. Do rozdzielenia izotopów tego samego pierwiastka były już dawniej opracowane subtelne metody laboratoryjne, polegające na wyzyskaniu małej różnicy mas atomów. Nie wiedząc z góry, która droga lepiej się nada na wielką skalę, zbudowano od razu fabryki dla wszystkich czterech znanych metod rozdzielania izotopów. Pierwszą z nich była metoda dyfuzji termicznej, oparta na tym, że w przestrzeni, której temperatura stopniowo się podnosi, atomy lżejszego izotopu wędrują do miejsca o wyższej temperaturze, zaś cięższe atomy do miejsca o temperaturze niższej. Wzbogacanie na tej zasadzie nie było wielkie, więc produkcja tej fabryki szła do dalszego przerobu w następnej fabryce, opartej na metodzie elektromagnetycznej. W tym systemie naładowane cząsteczki przebiegają przez pole magnetyczne, przy czym ich droga ulega zakrzywieniu, którego wielkość zależy od masy izotopu. Po przejściu przez pole magnetyczne cząsteczki lżejsze wychodzą w innym miejscu, niż cięższe, tak że dzięki temu następuje rozdzielenie. Trzeci sposób polega na zastosowaniu siły odśrodkowej. Mieszaninę izotopów, w stanie pary ich odpowiedniego połączenia chemicznego, poddaje się działaniu wirówki, wskutek czego cząsteczki cięższe przesuwają się na zewnątrz, zaś lżejsze zostają bliżej osi. Wreszcie czwarta metoda opiera się na dyfuzji przez porowate ścianki, przy czym cząsteczki lżejsze dyfundują szybciej, gdyż szybkość dyfuzji jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratowego pierwiastka z ciężaru cząsteczkowego. Przy jednorazowym przepływie otrzymuje się zatem bardzo nieznaczne wzbogacenie. Trudność tę pokonano, stosując aparaty wieloprzegrodowe i recyrkulację. Do rozdzielania tym sposobem używano sześciofluorku uranu.

Jak wynika z powyższego pobieżnego opisu, zarówno otrzymanie Pu^{239} jak i U^{235} na wielką skalę, nastręczało niezwykłe trudności. Pokonano je mobilizując do wspólnej pracy uczonych oraz pracowników naukowych i technicznych w nieznanych dotychczas rozmiarach i wydatkując olbrzymie sumy. Do czasu kapitulacji Japonii rząd Stanów Zj. wydał na ten cel dwa miliardy dolarów.

Rozpad atomów U^{235} i Pu^{239} ma tendencję do eksplozywnego przebiegu, daje się jednak

dowolnie regulować, przez pochłanianie i zwalnianie wytwarzanych neutronów. Do pochłaniania neutronów nadają się różne metale; najczęściej jest wymieniany kadm.

Proste mechaniczne rozmieszczenie takich metali w masie pierwiastka rozpadającego się, pozwala podobno na zupełne wstrzymanie rozkładu i czyni reakcję całkowicie bezpieczną. Substancje, zwalniające szybkość neutronów, nazwano moderatorami; należy do nich przede wszystkim bardzo czysty grafit, ciężka woda i beryl. Przy ich pomocy zbudowano urządzenia do bezpiecznego i regulowanego wywiązywania energii atomowej, zwane stosami atomowymi. Urządzenia zawierają mniej lub więcej czysty materiał rozpadający się, przedzielony warstwami grafitu, oraz sztaby kadmowe, które można dowolnie przesuwać wewnątrz stosu. Sztaba kadmowa jest tak dobrana, że całkowicie zagłębiona w stosie zatrzymuje jego aktywność, a jej przesuwanie pozwala regulować ilość wydzielonej energii. Przez automatyczną regulację położenia sztaby, można osiągnąć nieustanne wydzielanie się jednakowych ilości energii. Stos atomowy musi mieć pewną wielkość, poniżej której straty neutronów są już tak duże, iż działanie stosu ustaje. Zastrzeżenie co do owej wielkości krytycznej odnosi się także do bomby atomowej.

Do budowy stosów nie muszą być używane pierwiastki rozpadające się, w stanie czystym. Uran w stanie naturalnym, nie wzbogacony w U^{235}, ale tylko starannie oczyszczony od innych pierwiastków, nadaje się również do tych celów. Stos, sporządzony z naturalnego uranu, daje podwójną korzyść. Oto rozkład U^{235} wydziela energię, przy czym równocześnie część neutronów łączy się z U^{238} i po pewnym czasie wytwarza pluton. Stosu uranowego użyto z końcem 1942 r. do produkcji plutonu na wielką skalę; sprawę wykorzystania energii powstającej pominięto jednak wówczas. Stos chłodzono bowiem wodą, a energia zużywała się na lekkie podgrzanie wody rzecznej. Dawniejsze stosy dawały bardzo mało energii. W jaki sposób rozwinęła się ich budowa od roku 1943, nie wiadomo. Sądząc z podanych wzmianek, zajmowano się ulepszeniem konstrukcji stosu dla celów praktycznych.

Energia atomowa wywiązuje się w stosie w postaci ciepła; można ją odbierać w dowolnej temperaturze, a granicę stanowi tylko wytrzymałość cieplna użytych materiałów. Mimo tego praktyczne wyzyskanie trafia na wielkie przeszkody. Produktami rozkładu przeważnie nie są znane pierwiastki, ale ich radioaktywne izotopy. Po krótkim czasie działania stos staje się więc potężnym źródłem promieniotwórczości i da się porównać nie z miligramami lub gramami radu, ale wręcz z tonami. Zachodzi potrzeba izolowania stosów potężnymi ścianami betonowymi, półtorametrowej lub większej grubości, gdyż inaczej wszystkie żywe istoty w ich pobliżu uległyby zniszczeniu. Nieosiągalnym marzeniem pozostanie więc samochód, jeżdżący przez nieograniczony czas na kawałku uranu, wielkości orzecha; w rzeczywistości ciężar niedużych nawet stosów wynosi podobno około 50 ton. Drugą poważną trudnością jest dobór materiałów ze względu na absorbcję neutronów. Z tego powodu nie jest n. p. możliwe użycie żelaza, a także wielu innych metali. Trudności te nie wydają się niemożliwymi do pokonania i na ogół liczy się, iż najpóźniej do dziesięciu lat zostanie osiągnięte zadowalające rozwiązanie praktyczne. Odbierając ze stosu ciepło w wysokiej temperaturze przy pomocy powietrza lub innego gazu, możemy następnie zużytkować je w normalny sposób do wytwarzania pary i następnie elektryczności, albo też wprost w turbinie gazowej, sprzężonej z generatorem elektrycznym. Rury lub kanały chłodzące stosu nie mogą mieć zbyt grubych ścian, nie jest zatem wyłączone, że ślady promieniotwórczości mogłyby się przedostać do gazu chłodzącego. Dla uniknięcia tej trudności przewidują niektórzy krążenie gazu chłodzącego w zamkniętym kole i odbieranie ciepła użytkowego za pomocą wymiennika.

Praktyczne zastosowanie energii atomowej sprowadzałoby się więc do zastąpienia paliwa w dotychczasowych metodach wytwarzania energii użytkowej. Z uwagi na wielki ciężar ścian izolujących, urządzenie atomowe nadaje się tylko do napędu bardzo dużych jednostek ruchomych, jak okręty i bardzo wielkie samoloty. W tych wypadkach duże znaczenie miałby zysk na tonażu paliwa, jak również i możliwość wielokrotnego okrążenia ziemi bez zaopatrywania się w paliwo.

Jak już podałem na początku, ciepło wydzielone przy rozpadzie 1 kg U^{235} odpowiada ciepłu spalenia około 3.000 t węgla. W obecnej chwili koszt energii atomowej nie jest jeszcze niższy od kosztów paliwa. W przyszłości, w związku z ulepszeniem metod, przewiduje się znaczne potanienie. Biorąc pod uwagę, że w Ameryce koszt paliwa wynosi 20% kosztu

wytwarzania energii, nie można oczekiwać, by energia atomowa wprowadziła wielki przewrót przez potanienie. Siłownie, oparte na bliskich pokładach węgla, nie będą przez nią zagrożone. Natomiast wielką przyszłość ma zastosowanie energii atomowej w takich miejscach, gdzie panuje brak paliwa, a dowóz jest uciążliwy i kosztowny, poza tym tam, gdzie pobyt człowieka z powodu niekorzystnych warunków jest niemożliwy, jak n. p. w okolicach podbiegunowych.

Poza technicznym zastosowaniem, spodziewanym w najbliższej przyszłości, wielkie znaczenie ma jeszcze zastosowanie w wielu dziedzinach nauki. Przemiana pierwiastków, dotychczas dokonywana tylko w śladach, obecnie przy pomocy stosu atomowego, będącego olbrzymim źródłem neutronów, da się przeprowadzać w gramach, a nawet w kilogramach. Marzenia alchemików stały się rzeczywistością. Izotopy różnych pierwiastków, jak C^{14} lub P^{32} i inne, znajdują szerokie zastosowanie w biologii, do śledzenia przemian chemicznych w żywych organizmach. W medycynie rad straci zapewne dotychczasowe znaczenie, gdyż przy pomocy stosu będzie można wytwarzać duże ilości ciał promieniotwórczych, dających promienie różnego rodzaju i różnej intensywności. Również w badaniach nad katalizą użycie izotopów promieniotwórczych otwiera nowe możliwości.

Nie od rzeczy będzie tu zaznaczyć, że źródłem energii atomowej może być nie tylko rozpad, ale i tworzenie się atomów (por. artykuł prof. Jakóba w pierwszym zeszycie „Przeglądu"). Połączone z ubytkiem masy wydzielenie równoważnej energii przy powstawaniu nowych atomów jest bardzo znaczne i kilkakrotnie przewyższa wartość powstającej przy rozpadzie U^{235}. Fakt ten ma jednak na razie znaczenie tylko teoretyczne.

Szerszemu zastosowaniu energii atomowej do celów pokojowych stoi na przeszkodzie przede wszystkim możliwość użycia do celów wojennych. Materiały do budowy stosów atomowych mogą być tak spreparowane, że wydobycie pierwiastka eksplozywnego będzie nawet bardzo trudne, ale nigdy całkowicie niemożliwe. Każde państwo, zwłaszcza wielkie i rozporządzające odpowiednimi środkami materialnymi, może na podstawie powszechnie znanych danych, znaleźć sposób produkcji bomb atomowych.

Uczeni amerykańscy wystosowali memoriał do rządu Stanów Zjedn. proponując, jako jedyne wyjście, utworzenie międzynarodowej Władzy energii atomowej, która by miała prawo niczym nie krępowanej kontroli w wszystkich państwach. Wymaga to częściowego zrzeczenia się suwerenności przez wszystkie, nawet największe, państwa i napotka niewątpliwie na zdecydowany opór. Pozostaje nam tylko życzyć sobie, aby zapanował duch zgody i pokoju, bo wtedy energia atomowa zostanie użyta dla dobra ludzkości, a nie do jej zniszczenia.

Już po oddaniu artykułu do druku, ukazały się dalsze wiadomości z tej dziedziny. Ujawniono więc n. p. co to znaczy, że do stosów atomowych musi być użyty czysty uran i grafit. Okazało się, że uran t. zw. czysty otrzymany według dawniejszych metod bardzo słabo działa. W miarę usuwania pierwiastków wiążących neutrony aktywność jego wzrastała. Nawet tak małe zawartości jak setne procentu okazały się już bardzo szkodliwe. Opracowano więc i zastosowano do przeróbki tonami takie metody, dzięki którym uran zawierał tylko dziesięcio-tysięczne procentu lub nawet jeszcze mniej zanieczyszczeń. Do tego musiano oczywiście opracować odpowiednio dokładne metody analityczne. Podobnie było z grafitem. Grafit otrzymywano z węgla po destylacji ropy i również czyszczono.

Pierwszym z praktycznych zastosowań energii atomowej, które zostało już zrealizowane, jest przemiana pierwiastków. Już w lipcu 1946 r. ukazało się ogłoszenie rządowej instytucji, znanej w Ameryce pod nazwą „Manhattan District", że zaczyna ona dostarczać izotopów różnych pierwiastków. Zaopatrywane mają być na razie instytucje badawcze, szpitale i t. p. i każde zapotrzebowanie musi być zaopiniowane przez specjalną komisję Amerykańskiej Akademii Nauk. Wydany katalog obejmuje około stu izotopów i ich mieszanin. Izotopów o krótszym okresie półtrwania niż 8 godzin nie wysyła się. W ogłoszeniu zaznaczono, że dostarczane izotopy pochodzą z prób i że dotychczasowe stosy atomowe nie były w tym celu budowane. Dalsze próby nad regularną produkcją izotopów są w toku.

Sprawa zastosowania energii atomowej do produkcji prądu elektrycznego jest szeroko omawiana. Spotyka się zdania, że na zastosowanie to nie będziemy już tak długo czekać, jak się początkowo zdawało. W „Chemical Age" ogłoszono wzmiankę o oświadczeniu jednego z angielskich pracowników nad energią atomową, który wrócił z Ameryki, że jeden ze stosów w Oak Ridge w dolinie Tennesee

przebudowuje się już do wyzyskiwania energii. Sprawa opłacalności zastosowania do produkcji energii elektrycznej w obecnych warunkach, rozważana była szczegółowo. Kalkulacje, przeprowadzone przez kilka niezależnych od siebie grup inżynierskich, dały podobne wyniki. Koszt budowy siłowni atomowej na 75.000 KW obliczono na 25,000.000 dolarów. Przy oprocentowaniu w wysokości 3% koszt jednej kilowatgodziny wynosiłby 0,8 centa. Siłownia węglowa tej samej wielkości kosztowała by 10,000.000 dolarów. Przy tym samym oprocentowaniu i cenie węgla 7 dolarów za tonę, koszt jednej kilowatgodziny wypada na 0,65 centa. Przy cenie węgla 10 dolarów za tonę, oba koszty zrównają się.

Trzeba też zanotować głos pesymistyczny. Mianowicie jeden z uczonych angielskich wyraził opinię, że praktyczne wyzyskanie energii atomowej nie przybierze większych rozmiarów z powodu małych ilości uranu na kuli ziemskiej. Sądzi on, że istniejące zapasy i złoża mineralne będą zużyte, albo zarezerwowane do celów wojennych i na cele produkcji energii niewiele zostanie.

PROF. DR TADEUSZ LITYŃSKI
Uniwersytet Jagielloński, Kraków.

O możliwościach zużytkowania pewnych krajowych źródeł potasowych dla celów nawozowych

Jednym z najbardziej aktualnych zagadnień gospodarczych naszego kraju jest w chwili obecnej niewątpliwie kwestia soli potasowych. Zagadnienie to wysuwa się na plan pierwszy wobec braku dostatecznych i nadających się do eksploatacji złóż na obszarze naszego Państwa, któremu przybyły nowe tereny zachodnie. Pokłady soli potasowych, znajdujące się w obszarze Kałusko-Hołyńskim, Turzy Wielkiej, Morszyna oraz w okolicy Stebnika, były do roku 1939 jedynym eksploatowanym źródłem potasu; złoża Kujawskie w okolicy Szubina, Inowrocławia i Wapna wobec bardzo głębokiego zalegania nie wchodziły pod uwagę. Również i dzisiaj przedstawiają te ostatnie martwy kapitał, który nie tak prędko da się zapewne zużytkować. W tym stanie rzeczy nie może być mowy o dostatecznym zasilaniu naszych gleb w nawóz potasowy, a tym bardziej o eksporcie soli potasowych na zewnątrz kraju. Raczej przeciwnie nasze Państwo musi importować te sole z zagranicy. Dowóz ten będzie musiał w znacznym stopniu przekroczyć ilości zużytkowywane przez nasze rolnictwo sprzed wojny, gdyż odzyskane świeżo ziemie zachodnie będą wymagać silniejszego nawożenia potasowego, aniżeli inne połacie kraju, a mianowicie centralne, a zwłaszcza wschodnie obszary Polski. Powód leży zarówno w mniejszej zasobności tych pierwszych w potas przyswajalny, jak i w bardziej ekstenzywnej gospodarce rolnej, jaka na ziemiach tych była prowadzona przed wojną. Właśnie bogatym użyźnianiem ziem odzyskanych w nawozy mineralne, a więc między innymi i w potas, zawdzięczały one swoją wysoką kulturę rolną. Stąd w chwili obecnej stoją przed nami ważne zagadnienia dostarczenia rolnictwu potrzebnej ilości nawozów potasowych dla należytego zagospodarowania ziem zachodnich oraz reszty kraju i to w sposób możliwie jaknajmniej obciążający import soli potasowych z zagranicy.

Dwie możliwości nasuwają się do rozważenia. Pierwsza, to poszukiwanie nowych złoży potasowych, druga — to wyzyskanie wszystkich możliwych źródeł krajowych potasu, dotąd nie eksploatowanych. Pierwsza droga, jakkolwiek w razie pomyślnego rozwiązania, dająca większe możliwości pokrycia własnego zapotrzebowania, jest jednak obliczona na dalszą metę, a więc doraźnej poprawy w sytuacji powojennej dać nie może. Jest ona też niewątpliwie kosztowniejsza, bo wymaga zarówno wstępnych prac geologicznych, późniejszych ewentualnych wierceń górniczych, a wreszcie inwestycji w urządzeniu odpowiednich zakładów chemicznych. Na terenie Polski Centralnej istnieje możliwość występowania złóż soli potasowych w okolicy Gór Świętokrzyskich,

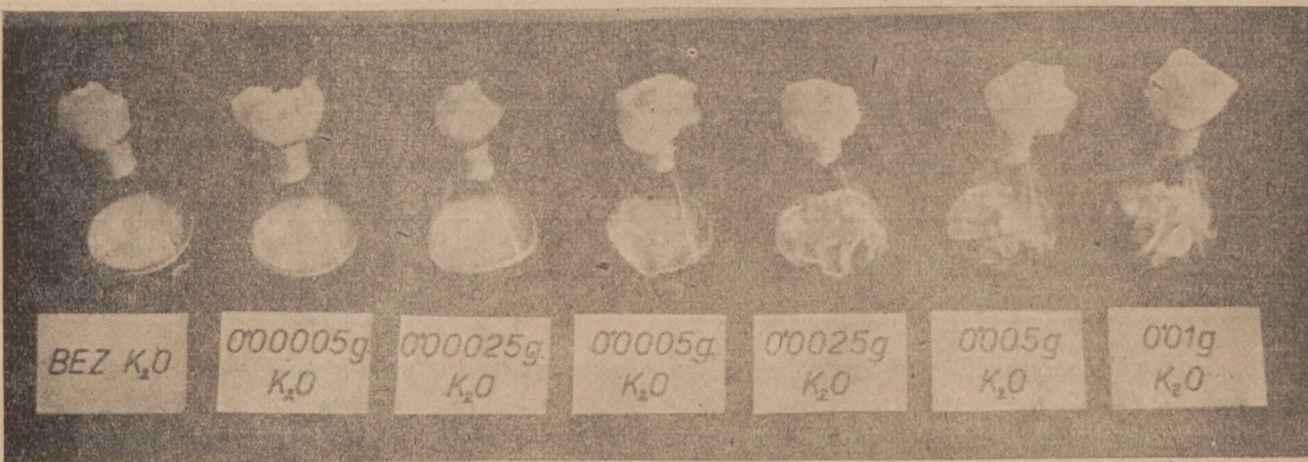
na odzyskanych zaś świeżo ziemiach zachodnich nie jest wykluczoną obecność pokładów potasowych w basenie pomorskim w trójkącie Szczecin—Gdańsk—Inowrocław, oraz w basenie podsudeckim w pasie Wrocław—Głogów—Słupice. Zagadnieniami tymi zajmować się jednak nie będziemy, gdyż wchodzą w zakres ekspertów geologicznych.

Chciałbym jednak zająć się omówieniem drogi drugiej, t. j. możliwością zużytkowania pewnych krajowych źródeł potasowych do celów nawozowych. Przykładem i zachętą służyć mogą wspaniałe wyniki uzyskane przez U. S. A. w okresie pierwszej wojny światowej, a więc w czasie kiedy odcięte od dowozu soli potasowych niemieckich i francuskich musiały się one zwrócić za poszukiwaniem wszelkich dostępnych własnych źródeł potasowych, poza naturalnymi złożami, których w owych czasach Stany jeszcze nie eksploatowały. Bogate pokłady soli potasowych amerykańskich, rozciągające się od płd.-zach. Teksasu i płd.-wsch. New-Mexico w kierunku płn.-wsch. do Centralnego Kansasu, jakkolwiek odkryte jeszcze w r. 1912, uniezależniły Stany od importowania soli potasowych z poza oceanu dopiero w okresie pomiędzy jedną a drugą wojną światową.

Otóż jednym ze źródeł, mogących dostarczyć soli potasowych na potrzeby rolnictwa i przemysłu, są s k a ł y, będące właściwie praźródłem potasu, znajdującego się w przyrodzie martwej, jak i ożywionej. Chodzi tu oczywiście o skały typu krzemianowego, zawierające potas w postaci rozmaitych krzemianów wzgl. glinokrzemianów. W granitach, bazaltach i innych tego rodzaju skałach ogniowych, tworzących tu i ówdzie całe łańcuchy górskie, znajduje się potas w formie minerałów glino-krzemianowych, z których najważniejszymi są skalenie czyli felszpaty (przedstawicielem ich może być ortoklaz $K_2O.Al_2O_3.6\,SiO_2$ z zawartością 16.93% K_2O), skalenoidy czyli felszpatoidy (do których należy leucyt $K_2O.Al_2O_3.4\,SiO_2$, zawierający 21.5% K_2O) oraz miki czyli łyszczyki (łyszczyk potasowy, tzw. muskowit albo mika biała, zawierająca 9—11% K_2O, oraz łyszczyk magnezowy, tzw. biotyt albo mika czarna, posiadająca 5—11% K_2O, będące produktami przeobrażenia się ortoklazu). Są to wszystko materiały, zawierające dosyć pokaźne ilości potasu i stąd od dawna były czynione próby zużytkowania ich bądź w stanie surowym (po odpowiednim zmieleniu), bądź też po odpowiedniej przeróbce, jako nawozy potasowe. I tak we Włoszech, zwłaszcza w czasie pierwszej wojny światowej, kiedy dowóz niemieckich soli potasowych był niemożliwy, stosowana była jako nawóz potasowy mączka z law Wezuwiusza, zawierająca głównie leucyt, a więc minerał szczególnie w potas bogaty. Podobne próby czynione były i w Szwecji, kraju górzystym, zawierającym bogate zasoby felszpatów. Nawet w Niemczech, posiadających własne złoża soli potasowych, dużo reklamy poświęcono w latach 1908—12 t. zw. „fonolitowi"; bazalt zaś w formie zmielonej z dodatkiem węgla brunatnego i wapniaka czas jakiś był stosowany jako nawóz. Jednakże wyniki przy użyciu surowych mączek skalnych nie były zadowalające. Okazuje się bowiem, że potas zawarty w minerałach glinokrzemianowych znajduje się w formie trudno dostępnej dla roślin. Spośród nich może jeszcze najłatwiej oddają ten składnik pokarmowy łyszczyki, szczególnie zaś łyszczyk magnezowy. Na ogół można powiedzieć, że im jakiś skaleń zawiera więcej potasu a mniej wapnia i sodu, tym słabiej jest przyswajalny dla roślin. Pozostaje to w związku z większą odpornością glinokrzemianów ubogich w wapń i sód na czynniki wietrzeniowe.

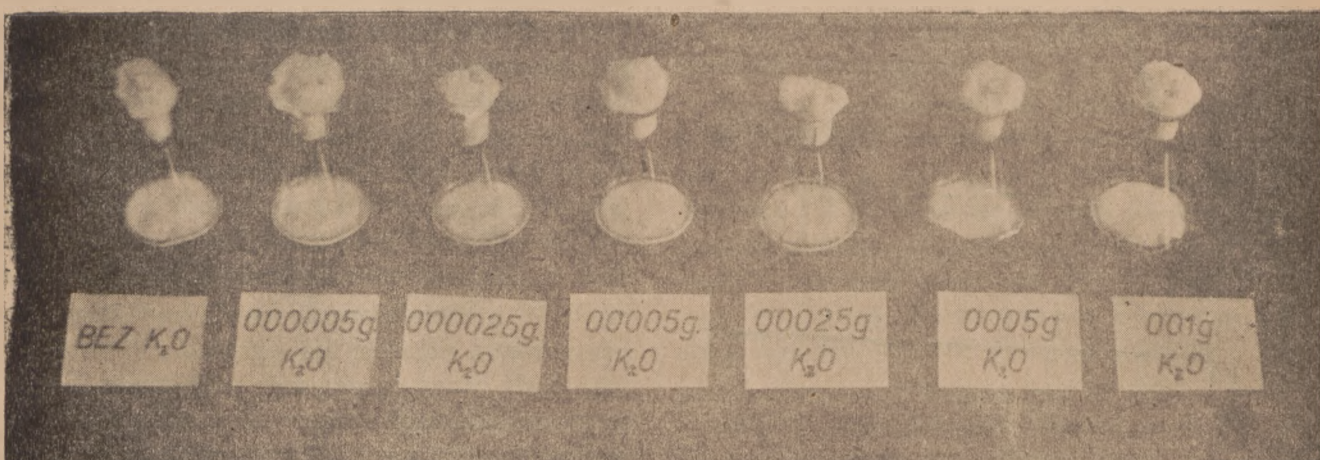
O tym jak stosunkowo mało przyswajalną dla roślin jest mączka sporządzona z roztartego na pył felszpatu przekonują nas doświadczenia, przeprowadzone jeszcze w roku 1909 przez angielskich uczonych: B. L. H a r t w e l'a i F. R. P e m b e r g'a na glebach od szeregu lat nienawożonych potasem. Okazało się, że zwyżka plonu pszenicy przy felszpacie była zaledwie o 8% wyższa od plonu zebranego z poletka, do którego nie dodano wogóle potasu; natomiast przy użyciu potasu w formie siarczanu plon był o 48% lepszy. Podobne wyniki otrzymaliśmy i w naszym laboratorium, badając możliwość użycia jednej z mączek kalinośnych jako nawozu potasowego. Do doświadczeń użyto pleśni zwanej kropidlakiem (Aspergillus Niger), znajdującej się w glebach naszego klimatu. Ponieważ pleśnie do swego rozwoju obok mineralnych składników pokarmowych (między innymi i potasu) wymagają obecności materiału węglowodanowego jako źródła węgla oraz kwaśnego odczynu, przeto pożywkę zawierającą 1% kwasu cytrynowego (stężenie tego kwasu odpowiada mniej więcej stężeniu kwaśnych wydzielin korzeniowych roślin), sacharozę i wszystkie potrzebne kropidlakowi do życia składniki mineralne (N, P, Mg, Fe itp.) zaprawiano wzrastającymi dawkami mączki kalinośnej, odpowiada-

jącymi ilości potasu od zera do 10 mg K_2O; zaszczepiano zarodnikami Aspergillusa i trzymano w termostacie przy 35° przez 72 godzin. Równolegle prowadzono kulturę pleśni, w której potas dano w formie K_2SO_4.



Rys. 1. Kropidlak na pożywce zawierającej potas w postaci K_2SO_4

Rozwój kropidlaka na pożywkach zawierających coraz to większe ilości potasu w obu kulturach był lepszy, aniżeli na pożywce bez potasu; grzybnia tworzyła się intensywniejsza, jak to widać na załączonych zdjęciach fotograficznych. Po 72 godzinach zebrano grzybnie, której suche masy, ilustrujące przyswajalność potasu przez grzyb zebrano w tabeli oraz na wykresie.



Rys. 2. Kropidlak na pożywce zawierającej potas w postaci mączki „kalinośnej"

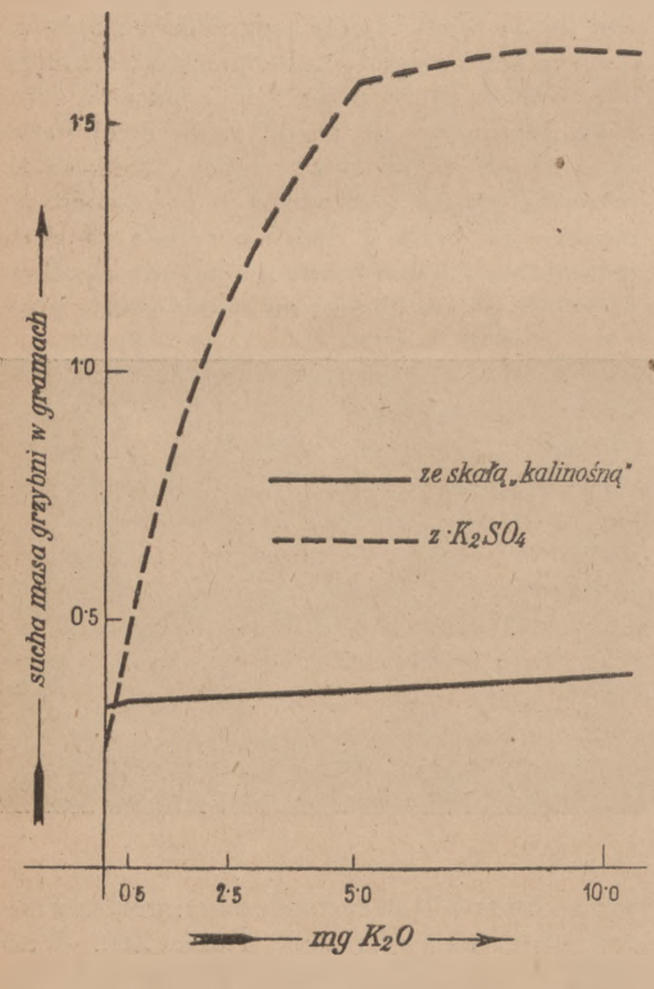
Zarówno z danych przedstawionych w tabeli jak i z wykresu wynika, że wprawdzie grzyb korzystał z potasu zawartego w mączce kalinośnej, jednakże zdolność pobierania tego składnika była bardzo słaba.

Jakkolwiek doświadczenia te dowodzą, że mączki glinokrzemianowe nawet najidealniej roztarte, w stanie surowym prawdopodobnie nie dadzą się użyć do użyźniania gleby i nawożenia, nie wyłączają one użycia ich jako nawozów potasowych, po odpowiedniej przeróbce. Otóż w Niemczech, Szwecji, a zwłaszcza w Ameryce, w czasie pierwszej wojny światowej, kiedy Stany Zjednoczone odcięte były od dowozu soli potasowych niemieckich, czynione były właśnie próby przeróbki chemicznej surowych felszpatów na produkty bardziej nadające się do celów nawozowych. Jakkolwiek przeróbki tej dokonać można na najrozmaitszej drodze, nie każda z nich się nadaje na skalę techniczną. Chodzi bowiem o to, aby możliwie cała ilość potasu glinokrzemianów została przeprowadzona w stan rozpuszczalny oraz, aby metoda przeróbki była tania i opłacalna. I tak znane są metody roztwarzania felszpatu i podobnych krzemianów przez 1) ogrzewanie zmielonego materiału z wapnem, wapnem i solą kuchenną, wapnem i chlorkiem wapniowym, wapnem i chlorkiem magnezowym w autoklawach pod ciśnieniem, oraz przez 2) topienie na dro-

dze suchej z wapnem i chlorkami sodowym albo magnezowym, lub wapniowym. Okazało się, że roztwarzanie skaleni na drodze prażenia daje lepsze wyniki od ogrzewania w autoklawach. Pod ciśnieniem 12 atm. przechodzi do roztworu po 9—12 godzinach zaledwie 60% potasu tkwiącego w felszpacie. A więc pominąwszy trudności techniczne, metoda ta nie może

Sucha masa grzybni w gramach

Postać pożywki	Bez K_2O	Miligramów tlenku potasu					
		0,05	0,25	0,5	2,5	5,0	10,0
Tlenek potasu w formie K_2SO_4	0,2978	0,2481	0,3784	0,4627	1,1557	1,5964	1,6528
Tlenek potasu w formie mączki kalinośnej	0,3284	0,3356	0,3329	0,3464	0,3484	0,3597	0,3912



Rys. 3. Przyswajalność potasu przez grzyb.

znaleźć zastosowania praktycznego. W metodach polegających na wyprażaniu materiału skaleniowego z wapnem i dodatkami, najlepsze wyniki otrzymano przy użyciu wapna i chlorku wapniowego. W tych warunkach (przy dobrym zmieleniu i dużym nadmiarze odczynników) można dokonać niemal ilościowego (99.85%) roztworzenia felszpatu już po trzech godzinach w temp. 650°. Temperatura wyższa nad 750° nie jest wskazana, gdyż prowadzi do strat potasu wskutek ulatniania się tego składnika. Ta metoda może wykorzystać chlorek wapniowy, wyrzucany jako produkt odpadkowy przy fabrykacji sody sposobem Solvay'a, nierozpuszczalna zaś pozostałość stanowić może surowiec dla przemysłu szklarskiego. Byłoby więc może rzeczą pożądaną przeprowadzenie i u nas w kraju tego rodzaju badań najpierw na skalę laboratoryjną, a następnie po stwierdzeniu wartości nawozowej otrzymanych produktów, na skalę techniczną. Otrzymalibyśmy na tej drodze własne nawozy potasowe z surowca, znajdującego się w kraju w ilościach ogromnych.

Jeżeli mowa o możliwości zużytkowania krzemianów potasowych do celów nawozowych, to nie należy pominąć jeszcze jednego źródła potasowego, jakim jest n. p. w Ameryce Płn. t. zw. piasek zielony (green-sand), znajdujący się niemal w nieograniczonej ilości w stanie New-Yersey oraz innych stanach wschodnich, a składający się z glaukonitu ($KFeSi_2O_6 . nH_2O$), t. j. uwodnionego krzemianu żelazowo-potasowego. Piasek ten przerabiano w Ameryce bądź przez ogrzewanie zmielonego surowca w autoklawach przez 2—4 godzin z parą wodną przegrzaną, bądź też przez traktowanie ciepłym rozc. kw. siarkowym. W tym ostatnim przypadku reakcja zaczyna się przy 85—90° i jest ukończona po 6 godzinach. Otrzymany produkt ługuje się wodą i otrzymuje potas w formie siarczanu. Wobec tak łatwej przeróbki tego minerału, zawierającego ok. 12% K_2O, należałoby może rozpocząć w kraju odpowiednie poszukiwania geologiczne i próby nad jego zużytkowaniem jako nawozu. Dane jakie znajdujemy w dawniejszej naszej literaturze

wskazują na występowanie glaukonitu w formie samodzielnej warstwy w wapieniu pizolitowym w Goraju, w wojew. lubelskim.

Jest jeszcze drugi sposób zużytkowania potasu, znajdującego się w skałach oraz w produkcie zwietrzenia skał glinokrzemianowych czyli glinie. Jak wiadomo, glina stanowi surowiec dla naszego przemysłu cementowego. Obok niej produktem wyjściowym jest wapno. Przez prażenie obu tych materiałów ze sobą otrzymuje się cement. W wysokiej temperaturze pieca cementowego potas zawarty w glinie w formie nierozpuszczalnej przechodzi w formę rozpuszczalną i wraz z pyłem dostaje się do kominów, skąd ulatnia się w powietrze. Wobec ogromnej produkcji cementu, będącego podstawowym materiałem budowlanym, należałoby poważnie zastanowić się nad możliwością chwytania potasu, ulatniającego się z pieców cementowych; wydaje się bowiem, że ilości tego cennego dla roślin pokarmu, jakie na tej drodze dałyby się zatrzymać i zużytkować dla przemysłu i rolnictwa, mogłyby być bardzo znaczne. Techniczne rozwiązanie tego zagadnienia nie jest nowe. W Ameryce w czasie pierwszej wojny światowej na propozycję „American Bureau of Soils" zastosowano do tego celu w rozmaitych fabrykach cementu urządzenia pędzone elektrycznością (odpylacze Cottrell'a); a nawet w Niemczech, mimo posiadania własnych złóż soli potasowych, ukazał się w r. 1914 patent na chwytanie pyłu potasowego. Ostudzone i wysuszone gazy wprowadza się mianowicie do komory pyłowej, gdzie za pomocą odpowiednich filtrów pył ulega zatrzymaniu. Pył ten, o wyglądzie szarego proszku, zawiera do 21% K_2O związanego z kwasem krzemowym. Ten potas jest w 7% rozpuszczalny w wodzie, reszta rozpuszcza się w całkiem rozcieńczonym kwasie solnym. Pochodzi on zarówno z gliny, jak i marglu użytego do wyrobu cementu.

Idźmy z kolei za biegiem potasu w przyrodzie, aby znaleźć inne jeszcze źródła, z których można by go wyzyskać dla przemysłu i rolnictwa. Otóż ze skał przechodzi on do gleby, a z niej ulega wypłukaniu przez opady atmosferyczne i wraz z wodami dostaje się do mórz i oceanów. Ilość potasu zatrzymywanego przez glebę bywa różna i zależy od ilości koloidów tam zawartych. Niekiedy przy sprzyjających warunkach (dużej ilości próchnicy i odpowiednich warunkach klimatycznych) na skutek mineralizacji azotu organicznego i wiązania się kwasu azotowego z węglanem potasu na azotan, nagromadza się potas w glebie w formie saletry, jak to ma miejsce n. p. w Indiach (złoża saletry bengalskiej). Również i występujące na pustyni Atacama w Chile złoża saletry chilijskiej stanowić mogą źródło soli potasowych; przy oczyszczaniu saletry sodowej potas przechodzi bowiem do ługu macierzystego, skąd łatwo dostać go można. Jednakże w naszych warunkach klimatycznych z powodu dużej ilości opadów atmosferycznych nie mamy do czynienia z takimi wykwitami solnymi i dlatego to źródło potasu jest dla nas bez znaczenia. Podobnie i możliwości otrzymania potasu z t. zw. jezior słonych, zawierających znaczne ilości tego składnika (Morze Martwe, Great Basin w U. S. A.), jest zagadnieniem dla nas nieaktualnym. Ilości potasu, które na tej drodze dają się otrzymać, są znaczne, a produkcja z tego właśnie źródła stanowiła n. p. w Ameryce w r. 1920 połowę całkowitej produkcji potasu Stanów. Wreszcie przez odparowanie w dawnych epokach geologicznych wód słonych z zamkniętych jezior powstały, jak wiadomo, pokłady soli potasowych, znajdywane tu i ówdzie na kuli ziemskiej (złoża Stassfurckie, Alzackie, Kałuskie itp.), będące najważniejszym źródłem soli potasowych i stanowiące podstawę przemysłu potasowego tych krajów. Jednakże i to źródło potasu, jak o tem wspominaliśmy na wstępie, do czasu wykrycia nowych złóż na terenie naszego Państwa jest dla nas dziś bez znaczenia.

Pewne zainteresowanie powinna natomiast u nas wzbudzić możliwość otrzymywania potasu z wody morskiej, jako że jesteśmy państwem posiadającym obecnie dość znaczną granicę morską. Zagadnienie to w dość prosty sposób rozwiązywane jest przez szczęśliwiej pod względem geograficznym położone państwa południowe, jak Francję, Włochy, Hiszpanię i inne. Korzystają one bowiem z kalorii cieplnych, dostarczanych im darmo przez słońce, a potrzebnych do odparowania wody. Wodę morską wpuszcza się tam do płytkich basenów, gdzie podlega zagęszczeniu. Po wydzieleniu się soli kuchennej, wyosabnia się potas z ługów macierzystych. Ten sposób otrzymywania potasu z morza w naszym chłodnym klimacie nie może oczywiście znaleźć zastosowania, a odparowanie wody na drodze sztucznej byłoby przedsięwzięciem technicznie drogim, nie wytrzymującym żadnej kalkulacji handlowo-prze-

mysłowej. Jednakże w niektórych państwach północnych, jak n. p. w Norwegii, zagadnienie to jest opracowywane, i bodaj znane są już sposoby oparte na wyosabnianiu potasu za pomocą pewnych odczynników chemicznych, jak n. p. dwupikrylaminy. *)

Skały, jak to mówiliśmy, stanowiły pierwotne źródło występowana potasu na ziemi. Źródłem wtórnego pochodzenia była gleba oraz wody, do których dostaje się potas na drodze wietrzenia i wypłókiwania produktów rozkładu skał i minerałów w nich zawartych, jak wreszcie złoża powstałe z tych wód przez odparowanie. Trzecim z kolei źródłem potasu, a więc źródłem trzeciorzędnego pochodzenia, są organizmy roślinne i zwierzęce oraz materia organiczna, która pozostaje po ich śmierci. Do nich zaliczyć należy popiół, uzyskiwany przy spaleniu roślin. Jak wiadomo, rośliny do swego życia wymagają koniecznie potasu, który czerpią z gleby, rozkładając mniej lub bardziej zwietrzałe minerały skalne gleby, głównie glinokrzemiany potasowe. Pobrany potas nagromadzają one następnie w rozmaitych organach, wiążąc go z kwasami organicznymi na sole. Podczas spalania roślin sole ulegają rozkładowi, a potas w nich zawarty przechodzi w węglan potasu. Ponieważ pobieranie potasu przez rośliny jest duże, przeto popiół roślinny szczególnie bogaty jest w potas, którego zawartość, zależnie od gatunku rośliny, dochodzić może nawet do 50% K_2O. Dawniej też, kiedy nie znane jeszcze były złoża soli potasowych, popiół roślinny był głównym źródłem, z którego otrzymywano węglan potasu dla celów technicznych. Tej najbardziej rozpowszechnionej i najważniejszej w owych czasach soli potasowej nadano więc nazwę potażu, t. j. „popiołu garnkowego“ (z ang. „pot-ash“). Jako sól rozpuszczalna w wodzie jest on bardzo łatwo pobierany przez rośliny. Wiedziano o tem od wieków, a w zamierzchłych czasach ludzie wypalali nieraz nawet całe stepy i lasy, chcąc użyźnić swe pola. I tak w Polsce, w czasach nie tak bardzo od nas odbiegłych, bo jeszcze w wieku XVI i początkach XVII, wyniszczono w ten sposób wiele borów podkarpackich i to niestety nie w celu użyźnienia własnych pól i podniesienia przez to własnych plonów, ale w celach zarobkowych; popiół bowiem spławiano Wisłą do Gdańska i sprzedawano obcym. Ta rabunkowa gospodarka na szczęście już nie istnieje, gdyż rolnik wie o tem dzisiaj, że większą wartość nawozową posiada przyorana masa roślinna wzgl. dobrze przegniła słoma w nawozie stajennym, aniżeli popiół z nich otrzymany, a także leśnik większy zysk otrzyma ze sprzedaży drzewa, niż z jego popiołu. Jakkolwiek więc dzisiaj nie spala się drzewa celem otrzymania popiołu, to jednak, zwłaszcza po wsiach, zużywa się wiele drzewa do celów opałowych, a otrzymany popiół drzewny nie zawsze bywa zużytkowany jak należy i marnuje się po większej części. A jest go dużo, gdyż z jednego centnara całkowicie suchego drzewa otrzymuje się od 200—300 g popiołu. Jeszcze więcej popiołu daje kora, w której znajduje się od 1—6% popiołu.

Zawartość popiołu w % suchej masy
(wg E. Wolffa)

	drzewo	kora
sosna	0.22—0.24	0.75
jodła	0.33—0.49	0.94—2.02
świerk	0.39	1.4—1.8
brzoza	0.21	0.38
buk	0.384	6.618

Wahania są zresztą duże; ilość popiołu zależy bowiem między innymi i od wieku drzewa. Drzewa młode są bogatsze w popiół od starych. Poza tym inną zawartość składników popielnych wykazują pnie, inną zaś gałęzie boczne i gałązki. Te ostatnie są zasobniejsze w popiół od pierwszych.

Popiół drzewny przedstawia dużą wartość nawozową, gdyż obok węglanu potasu, zawiera jeszcze znaczniejsze ilości fosforu i wapnia, a więc dwa inne składniki pokarmowe, potrzebne do życia.

I tak:

	P_2O_5%	K_2O%	CaO%
w popiele drzew liściastych znajduje się	3,5	10,0	30,0
w popiele drzew iglastych znajduje się	2,5	6,0	35,0

Popiół drzewny można więc uważać za nawóz potasowo-fosforowy, a brak mu tylko azotu, aby mógł być nawozem pełnym. Wobec tak dużej wartości nawozowej popiołu drzewnego należałoby go we wszystkich naszych gospodarstwach wiejskich, stosujących przecież głównie drzewo jako materiał opałowy, skrzętnie zbierać i na miejscu zużywać jako nawóz n. p. pod warzywa, oraz jako dodatek przy sporządzaniu kompostów. Ponieważ z powodu dużej zawartości węglanu potasu popiół drzewny wykazuje

*) Czy wobec słabszego nasolenia Bałtyku metody te będą mogły znaleźć i u nas zastosowanie, na to trudno odpowiedzieć.

silną reakcję zasadową, przeto szczególnie skutecznie działać on będzie na glebach kwaśnych, zakwaszonych łąkach i pastwiskach, podnosząc ogromnie plony zarówno pod względem ilościowym jak i jakościowym. Specjalnie wdzięczna za nawożenie potasem jest roślinność łąkowa, zmieniająca po nawożeniu popiołem nieraz całkiem swój aspekt, na skutek silniejszego rozwoju bardziej wartościowych roślin motylkowych. Podobnie korzystnie na roślinność działa kompost, zwłaszcza w wypadku użycia przy jego sporządzaniu zamiast wapna popiołu z drzewa. Zawarty w popiele węglan potasu sprzyja bowiem powstawaniu w miejsce nierozpuszczalnej próchnicy wapniowej, rozpuszczalnej we wodzie próchnicy potasowej, działającej silnie pobudzająco na rozwój systemu korzeniowego roślin.

Poza zużyciem drzewa w gospodarstwach wiejskich, duże jego ilości gromadzą się w tartakach w postaci odpadkowego produktu, jakim są trociny drzewne. Obliczono n. p., że z produkcji trocin drzewnych, wynoszącej w Stanach Zjednoczonych 6 milionów t rocznie, można by otrzymać po spaleniu 6.000 t węglanu potasowego, a więc ilości wcale pokaźne. Jest oczywiście kwestią kalkulacji handlowej, jak najlepiej w naszych dzisiejszych warunkach zużytkować wyrzucane w ogromnej ilości przez maszyny tartaczne trociny drzewne. Przy rozważaniu tego zagadnienia nie wolno pominąć wielkiej wartości nawozowej, jaką mógłby przedstawiać właśnie popiół, otrzymany z ich spalenia.

Jeżeli chodzi o zużytkowanie i przeróbkę rozmaitych odpadków roślinnych na sole potasowe, to należy wspomnieć i o odpadkach, gromadzących się przy fabrykacji tytoniu, papierosów i cygar, a składających się z mało cennych dla palaczy łodyg i unerwień liści tytoniowych. Otóż popiół z tych odpadków mógłby stanowić również łatwo dostępne źródło potasowe, cenny materiał nawozowy, uwzględniając ich zasobność w potas. Zmielone łodygi tytoniu były zużytkowane też w czasie pierwszej wojny światowej w Ameryce, a w Rosji południ. popiół łodyg słonecznika do dziś bywa stosowany do celów nawozowych.

Inne źródła potasu krajowego dostarczać może rolnictwu przemysł gorzelniany. Współpraca w rozwiązaniu tego zagadnienia pomiędzy Państwową Fabryką Chemiczną „Azot" w Jaworznie a Zakładem Chemii Rolniczej U. J. doprowadziła do produkcji nowego krajowego nawozu potasowego. Jest to produkt otrzymywany z t. zw. węgla wywarowego, materiału powstającego przez wysuszenie i wyprażenie pozostałości po przeróbce melassy na alkohol. Wywar z melassy zobojętnia się węglanem wapnia, a po opadnięciu gipsu odparowuje się, suszy i wypraża. Otrzymany tym sposobem węgiel wywarowy zawiera ok. 30% K_2O. Z tego potasu część odchodzi na produkcję węglanu, reszta zaś w ilości około 11% K_2O pozostaje w materiale odpadkowym. Po zmieleniu okazał się on wartościowym nawozem potasowym, dla którego zaproponowaliśmy nazwę „Kalitu". Zawiera on te wszystkie składniki mineralne, które burak cukrowy wzgl. ziemniak w czasie swojej wegetacji pobiera z gleby, głównie zaś potas w formie węglanu. Jak wiadomo, rośliny okopowe mają szczególnie duże wymagania odnośnie potasu, pobierając go w znacznej ilości w czasie rozwoju. Pod względem składu chemicznego „Kalit" odpowiada więc popiołowi roślinnemu, od którego odróżnia się większą zawartością węglanu wapniowego, co nadaje mu specjalnie korzystne własności. Wstępne doświadczenia wazonowe, jakie z nawozem tym wykonaliśmy wykazały, że może on być z powodzeniem użyty w praktyce rolniczej, szczególnie pod rośliny wymagające bardziej zasadowego odczynu gleby, nie ustępując pod względem wartości nawozowej w niczym nawozom potasowym, zawierającym ten składnik pokarmowy w formie siarczanu i chlorku. Szczegółowe wyniki naszych badań podane zostaną na innem miejscu. *)



Rys. 4. Rzodkiewka na „Kalicie" i nawożeniu porównawczym po 2 mies. wegetacji.

Ale nie tylko rośliny lądowe wymagają do swego życia potasu. Dotyczy to i roślin wodnych, z pomiędzy których szczególnie glony

*) Rzecz przedstawiona Polskiej Akademii Umiejętności na posiedzeniu w dniu 11 listopada 1946.

morskie odznaczają się dużymi wymaganiami odnośnie potasu. I dlatego też od najdawniejszych czasów w niektórych okolicach ludność nadbrzeżna zbiera i suszy głony wyrzucane przez burze morskie na ląd, zużywając je do celów opałowych, a popiół przytem otrzymany jako nawóz. Tu i ówdzie, jak n. p. na wybrzeżu zachodnio-północnej Ameryki, wyrzuca je morze w tak nawet znacznych ilościach, że stanowią przeszkodę dla żeglugi. W czasie pierwszej wojny światowej były też one w Ameryce cennym źródłem soli potasowych. W Szkocji popiół ten nosi nazwę „Kelpu". Jest on bogaty nie tylko w potas, ale i w jod, stanowiąc surowiec dla otrzymywania tego cennego składnika leczniczego. I dlatego n. p. w Irlandii, na zachodnim wybrzeżu, prowadzą specjalne kultury glonów morskich, uzyskując z nich sole potasowe i jod. Morze Bałtyckie wyrzuca również pewne ilości tych glonów i na nasze wybrzeże. Jako cenny materiał, zawierający w świeżej masie około 2% K_2O, powinny być one zbierane przez ludność nadbrzeżną i odpowiednio zużytkowane, jak w innych krajach morskich.

Jeżeli chodzi o organizmy zwierzęce, to potas pobrany wraz z pożywieniem niemal w całości zostaje wydalony z odchodami, znajdując się zarówno w kale, jak i moczu. A więc ustrój zwierzęcy nie posiada zdolności nagromadzania w sobie tego składnika, przeciwnie niż u roślin. Odchody zwierzęce są więc cennym źródłem potasowym, a o zasobności ich w potas świadczyć mogą następujące liczby:

Procent K_2O w świeżych odchodach zwierzęcych.

	kał	mocz
człowiek	0.40	0.20
bydło	0.10	0.50
koń	0.33	0.50
owca	0.20	1.80
gołąb	1.00	
kury	0.85	
kaczki	0.62	
gęsi	0.95	

Toteż od najdawniejszych czasów zwracano uwagę na wartość nawozową odchodów zwierzęcych i ludzkich. Można łatwo obliczyć, że w samych fekaliach ludzkich znajduje się u nas rocznie tyle potasu, co w 800 tysiącach centnarów 20% soli potasowej. Są to więc ilości ogromne i stąd ogromna doniosłość należytego ich zużytkowania. Otóż jeżeli chodzi o gospodarstwa wiejskie, to fekalia ludzkie są zużytkowane najczęściej do wyrobu kompostów, a więc o ile tylko są odpowiednio zbierane i przechowywane, nie marnują się. Jest tylko rzeczą instruktorów rolnych pouczenie wieśniaków o ich wartości i konieczności ich starannego gromadzenia i przerabiania. Trudniejszym może zagadnieniem jest należyte zużytkowanie fekalii miejskich. Jest to temat, o którym dużo się już pisało, a w rozmaitych miastach rozmaicie bywa rozwiązywany. Niektóre miasta zagraniczne, jak Moskwa, Odessa, Mediolan, Paryż, Berlin i inne, mają t. zw. pola irygacyjne, na które wywozi się odchody z kloak miejskich. Jednakże nie jest to najlepsze rozwiązanie, gdyż poza względami higieny, przeciwko takiemu sposobowi zużytkowania przemawiają duże straty azotu, jakie przytem mają miejsce, a i warzywa z takich pól irygacyjnych nie są smaczne. Odchody kloak miejskich mogą zawierać poza tym pewne ilości substancji dezynfekcyjnych, jak np. wapna chlorowanego lub fenolu, które działać mogą szkodliwie na rozwój roślin. Inne miasta stosują system kompostowy, mieszając odchody z torfem itp. U nas niestety najczęściej bywa tak, że potas zawarty w fekaliach (a również azot i fosfor) ginie niemal bezpowrotnie dla rolnictwa, gdyż rurami kanalizacyjnymi odchody spływają do rzek, zanieczyszczając je i roznosząc bakterie chorobotwórcze. Na marnowanie tak cennych materiałów nie możemy sobie pozwolić szczególnie dzisiaj, a problem asenizacji miast w związku z zagadnieniem potasowym powinien być podniesiony na nowo i rozwiązany. Przed wojną czyniono u nas próby przeróbki fekalii na nawóz, a nawet ukazywał się przez jakiś czas na rynku t. zw. „surofosfat", zawierający fekalia zmieszane z torfem suszonym, fosforytem i wapnem. Jednakże nawóz ten znalazł małe zastosowanie, gdyż był po pierwsze za drogi, a po drugie zawierał mało azotu i potasu; fabrykanci dla uproszczenia przeróbki odsączali części płynne, przerabiając mniej wartościowe części stałe. Podobnie w Niemczech stosowany był czas jakiś produkt przeróbki fekalii pod nazwą „Pudrette", zawierający około 2,7% K_2O; jednakże wobec dużych kosztów przeróbki ten sposób zużytkowania odchodów ludzkich wkrótce zarzucono.

Jeżeli chodzi o odchody zwierzęce, to w gospodarstwach wiejskich są one wchłaniane przez ściółkę, a po przejściu odpowiedniej fermentacji używane pod nazwą gnoju czyli obornika jako nawóz szczególnie pod okopowe. Pod-

czas tej fermentacji niektóre ze składników, jak n. p. azot, mogą się ulatniać, bądź w formie amoniaku, bądź też azotu elementarnego. Stąd wyniknął cały problem, jeden z najważniejszych w rolnictwie, umiejętnego przechowywania obornika w takich warunkach, aby owe straty azotu zostały ograniczone do minimum. Zagadnienie to nie dotyczy potasu, który nie tworzy lotnych połączeń. Jednakże ten cenny składnik pokarmowy, a jest go w dobrze przefermentowanym gnoju paromiesięcznym około 0,70%, czyli w dawce 300 q stosowanej na ha od 210 do 240 kg K_2O, może być tracony na drodze wypłókiwania przez opady przy wadliwie skonstruowanej gnojowni. Powinna ona posiadać spód i ściany boczne nieprzepuszczalne (n. p. betonowe) i powinna być obmurowana, aby nie mogła z niej ani gnojówka odpływać, ani też woda z podwórza dochodzić. Niestety pod tym względem mamy bardzo dużo do zrobienia, a większość gnojowni chłopskich stanowić może właśnie wzór, jak nie powinny one wyglądać. Zazwyczaj bywa tak, że gnojówka wycieka z gnojowni najbardziej prymitywnie założonej, a wraz z nią i wszystkie składniki pokarmowe, a wśród nich i potas. Przez uniknięcie tych strat zdobędziemy nowe źródło potasu nie wyzyskane dotąd jak należy.

Mówiąc o potasie zwierzęcym wspomnieć trzeba na zakończenie jeszcze o jednym źródle potasu, posiadającym dla nas nieduże niestety znaczenie, a mianowicie o p o c i e z w e ł n y o w c z e j. Otóż podczas gdy zawartość potasu w ciele zwierzęcym na ogół nie jest duża, to u jednego zwierzęcia, a mianowicie u owcy, zauważyć można osobliwe zjawisko gromadzenia się potasu w pocie. Pot owczy zawiera dużo siarczanu i chlorku potasu obok substancji tłuszczowej, lanoliny. Przez pranie można usunąć z wełny owczej lanolinę i związki potasowe i zużytkować je do celów przemysłowych i nawozowych. Wełna niemyta zawiera w szczególności ok. 5,6% K_2O. To źródło potasu wyzyskiwane może być oczywiście tylko tam, gdzie prowadzi się hodowlę owiec na większą skalę, jak n. p. w Australii.

Zakład Chemii Rolniczej U. J.

DR INŻ. JERZY KONARZEWSKI
Szopienice.

Przemysł materiałów ogniotrwałych w Polsce

(Referat wygłoszony na I. Zjeździe Inż. i Techn. Przemysłu Chemicznego w Gliwicach, w dniu 8 września 1946 r.).

Określenie i podział materiałów ogniotrwałych. Materiałami ogniotrwałymi nazywamy takie materiały ceramiczne, które mogą przez dostatecznie długi okres czasu wytrzymywać jednoczesne działanie wysokiej temperatury, zmian temperatury, obciążeń mechanicznych i czynników chemicznych. Materiały ogniotrwałe według Polskiej Normy PN/C-160 muszą posiadać ogniotrwałość zwykłą nie niższą od ogniotrwałości 26 stożka Segera - 1580°. Materiały ogniotrwałe są używane przeważnie do budowy różnych typów pieców przemysłowych. Znaczne ilości materiałów ogniotrwałych zużywa hutnictwo metali, przede wszystkim żelaza, jako materiału pomocniczego do czynności związanych z odlewaniem z ciekłego metalu wlewków czy też odlewów. Ze względu na różnorodny charakter chemiczny substancji, ogrzewanych w piecach przemysłowych, nie może istnieć uniwersalny materiał ogniotrwały, dający się zastosować w każdym przypadku. Materiały ogniotrwałe stosowane w przemyśle są nimi tylko w ściśle określonych warunkach. Stąd wynika duża ich różnorodność i potrzeba ich klasyfikacji. Najbardziej celowa jest klasyfikacja według charakteru chemicznego.

Materiały ogniotrwałe dzielimy na materiały ogniotrwałe kwaśne, obojętne i zasadowe. W przemyśle stosowane są w dużych ilościach materiały ogniotrwałe kwaśne: szamotowe, kwarcowo-szamotowe i krzemionkowe (dynasowe), oraz zasadowe: magnezytowe i dolomitowe. Stosowanie materiałów ogniotrwałych obojętnych, np. chromitowych i z węglika krzemu, jest bardzo ograniczone.

Materiały ogniotrwałe stosuje się w postaci wyrobów wypalonych (prostki i kształtki) i w postaci materiałów mielonych (zaprawy, masy do ubijania, kity).

Znaczenie materiałów ogniotrwałych dla przemysłu najlepiej można wyrazić twierdzeniem, że niema rodzaju przemysłu, który mógłby obejść się bez materiałów ogniotrwałych.

Zapotrzebowanie na materiały ogniotrwałe w Polsce. Największe zużycie roczne materia-

łów ogniotrwałych wypalonych w Polsce w okresie 1928—1938 wyniosło około 120.000 ton wyrobów szamotowych, około 36.000 ton wyrobów krzemionkowych, około 4.000 ton wyrobów magnezytowych, z czego hutnictwo żelaza zużywało około 40% wyrobów szamotowych, około 75% wyrobów krzemionkowych i około 90% wyrobów magnezytowych. Z kolei najważniejszymi odbiorcami materiałów ogniotrwałych były: hutnictwo cynku, koksownie i gazownie, cementownie, wapienniki, huty szkła, przemysł chemiczny i energetyczny. Obecnie brak jeszcze dokładnych liczb, dotyczących zapotrzebowania na materiały ogniotrwałe na rok 1947, 1948 i 1949. Na podstawie dotychczasowych danych można przypuszczać, że zużycie materiałów szamotowych w tym okresie nieznacznie przekroczy liczby sprzed wojny, zużycie materiałów krzemionkowych i magnezytowych może wzrosnąć znacznie.

Możliwości produkcyjne materiałów ogniotrwałych w Polsce. Fabryki wyrobów ogniotrwałych w Polsce mogą produkować wszystkie rodzaje najczęściej używanych materiałów ogniotrwałych. Zdolność produkcyjna fabryk okaże się prawdopodobnie wystarczająca, aby zaspokoić zapotrzebowanie przemysłu na materiały ogniotrwałe w okresie 1947—1949 [1]). Obecne trudności zaopatrzenia przemysłu w materiały ogniotrwałe znikną, gdy z jednej strony zostanie należycie zorganizowana sprawa wydobycia, przewozu i dostawy surowców, z drugiej, gdy fabryki naprawią uszkodzenia wywołane gospodarką wojenną i przystosują wyposażenie maszynowe do wydajności pieców.

Surowce: ogólna charakterystyka. Do produkcji najczęściej stosowanych materiałów ogniotrwałych potrzebne są następujące zasadnicze surowce.

Do produkcji materiałów szamotowych: gliny ogniotrwałe o zawartości od 30 do 43% tlenku glinu (w przeliczeniu na glinę wypaloną); łupki ogniotrwałe o zawartości od 40 do 46% tlenku glinu. T. zw. szamot w postaci łomu z cegieł ogniotrwałych, łomu kapslowego i glin palonych otrzymuje się z tych samych surowców.

Do produkcji materiałów kwarcowo-szamotowych: gliny, łupki i szamot ogniotrwały oraz surowy kaolin, gruboziarnisty piasek kwarcowy lub zmielony kwarcyt.

Do produkcji materiałów ogniotrwałych kwasoodpornych: gliny ogniotrwałe o niskiej ogniotrwałości, łatwo spiekające się, łom porcelanowy i skaleń lub pegmatyt.

Do produkcji materiałów krzemionkowych: kwarcyty o zawartości powyżej 97,5% krzemionki i wapno palone.

Do produkcji materiałów magnezytowych: magnezyt palony o zawartości tlenku magnezu powyżej 85% i odpowiedniej ilości związków żelaza lub tlenek magnezu, otrzymywany z przeróbki dolomitów.

Do produkcji materiałów dolomitowych: dolomit palony o możliwie dużej zawartości tlenku magnezu (conajmniej 30%) i odpowiedniej ilości związków żelaza.

Surowce do produkcji materiałów ogniotrwałych muszą posiadać nie tylko odpowiedni skład chemiczny, lecz i ściśle określone własności fizyczne. Gliny ogniotrwałe muszą posiadać po zmieszaniu z wodą odpowiednią plastyczność, zdolność dawania po wysuszeniu i wypaleniu produktów o dużej wytrzymałości mechanicznej, o zwartej, możliwie mało porowatej budowie. Kwarcyty muszą posiadać zdolność dawania po wypaleniu produktów o zwartej budowie i taką budowę i ułożenie kryształów kwarcu, która ułatwia przemianę ich na kryształy krystobalitu i trydymitu. Cechy te posiadają kwarcyty o budowie drobnokrystalicznej, w których lepiszczem łączącym poszczególne kryształy kwarcu jest bezpostaciowa krzemionka. Magnezyty i dolomity nie mogą zawierać skupień innych minerałów. Związki żelaza, glinu i krzemu oraz węglan wapnia w magnezycie muszą być rozmieszczone równomiernie. Skaleń lub pegmatyt musi posiadać tyle związków sodu i potasu, aby miał ogniotrwałość równą stożkowi Segera 8—10.

Występowanie surowców w Polsce. Przemysł materiałów ogniotrwałych w Polsce ma obecnie bardzo dobre warunki pracy i rozwoju. Odzyskanie Dolnego Śląska pozwala oprzeć produkcję materiałów ogniotrwałych prawie wyłącznie na surowcach krajowych.

Gliny i łupki ogniotrwałe. Duże pokłady glin ogniotrwałych, wydobywane przeważnie na odkrywkę, występują w okolicach Świdnicy w miejscowościach: Jaroszów-Rusko i Górny Ujazd. Kopalnie te będą mogły dostarczać około połowy ogólnego zapotrzebowania na gliny ogniotrwałe, w tym znaczną część glin

---
[1]) Liczby, dotyczące zapotrzebowania na materiały ogniotrwałe całego przemysłu w Polsce w okresie 1947—1949 i zdolności produkcyjnej fabryk wyrobów ogniotrwałych w tym samym okresie, ustali Komisja Racjonalizacji Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych.

o ogniotrwałości s. S. 34. Pozostała ilość glin ogniotrwałych musi być wydobywana (ze względu na swe własności) w okolicach Opoczna, Suchedniowa i Wąchocka oraz w Alwerni i Łazach. Wydobywa się także gliny ogniotrwałe w okolicach Siewierza (na północ od Będzina). Surowce te są jednak bardzo nierównomierne i nie posiadają cech typowych glin ogniotrwałych; niektóre z tych surowców mają zawartość tlenku glinu od 60 do 70%.

Najcenniejszym surowcem do produkcji wyrobów szamotowych jest łupek ogniotrwały w Nowej Rudzie. Łupek ten po wypaleniu zawiera do 46% tlenku glinu i jest pierwszorzędnym surowcem do produkcji materiałów ogniotrwałych szamotowych o wysokiej ogniotrwałości. Łupki ogniotrwałe występują także w pokładach kopalni Piast i Siersza, a także koło kopalni Kazimierz. Kaoliny nadające się do produkcji wyrobów ogniotrwałych występują w Gembczycach, Ruprechtowie i Żarowie.

Około 7% surowców potrzebnych do produkcji wyrobów szamotowych musimy sprowadzać z Czechosłowacji. Są to gliny ogniotrwałe o wysokiej ogniotrwałości w gatunkach niewystępujących w wymienionych wyżej kopalniach.

Skaleń, używany jako topnik do produkcji wyrobów szamotowych kwasoodpornych, wydobywa się w Strzebielowie (masyw Strzegom—Sobótka) w postaci niezupełnie skaolinizowanego granitu muskowitowego. Można stosować także trachity z okolic Krzeszowic.

Kwarcyty t. zw. bezpostaciowe, nadające się do produkcji wyrobów krzemionkowych, wydobywa się dzisiaj jedynie w okolicach Bolesławca (najważniejsze kopalnie Osieczów i Zabłocie). Kwarcyty tego typu występują także w okolicach Ostrzeszowa, gdzie na razie nie wznowiono eksploatacji. Bardzo duże ilości kwarcytów o budowie krystalicznej występują w Górach Świętokrzyskich. Niektóre z nich nadają się do produkcji materiałów krzemionkowych [2]), pod warunkiem dostosowania metod produkcji do cech tych surowców.

Na szczególną uwagę zasługuje łupek kwarcytowy z Kamieniowic (okolice Strzelina). Łupek ten po zmieleniu z odpowiednim dodatkiem gliny ogniotrwałej daje bardzo dobrą zaprawę krzemionkową. Wyrabia się także kształtki piłowane z kawałków łupka. Mają one zastosowanie do budowy pewnych części pieców hutniczych oraz do wykładania wapienników.

Magnezyty występują na Dolnym Śląsku w Sobótce i Grochowie (okolice Ząbkowic). Zawierają one dużo krzemionki i sprawa możliwości stosowania ich do produkcji cegieł i kształtek magnezytowych jest na razie niewyjaśniona. Część wydobywanych magnezytów przerabia się na t. zw. magnezyt palony, zużywany w stalowniach do ubijania spodu pieców martinowskich.

Dolomity występują w Polsce w bardzo dużych ilościach i w bardzo dobrym gatunku. Najbardziej znane są dolomity ze Szczakowej, Ząbkowic (woj. Śląsko-Dąbrowskie), z Gór Świętokrzyskich oraz Wojciechowa (woj. Dolno-Śląskie). Na razie dolomit stosuje się w stalowniach w postaci dolomitu palonego do ubijania spodu i częściowo ścian bocznych pieców martinowskich, oraz do produkcji cegieł dolomitowych niewypalonych (cegły te prasuje się z mieszaniny dolomitu i smoły). Ulegają one łatwo niszczącemu działaniu wilgoci i można je stosować tylko przy zachowaniu specjalnych ostrożności w przypadku, gdy piec po wymurowaniu zostaje zaraz uruchomiony. [3])

Najważniejsze zagadnienia produkcji materiałów ogniotrwałych. W dążeniu do wykorzystania obecnych możliwości w dziedzinie produkcji i podniesienia jakości materiałów ogniotrwałych należy:

1) w dziedzinie materiałów ogniotrwałych szamotowych: przeprowadzić badania geologiczne w celu ustalenia zasobów znanych złóż glin i łupków ogniotrwałych i wykonać zbadanie własności tych surowców według ustalonych metod; wybrać najbardziej odpowiednie surowce dla produkcji określonych typów wyrobów szamotowych; poddać rewizji metody produkcji, zwracając szczególną uwagę na wyroby z mas sypkich o dużej zawartości szamotu; z zagadnień specjalnych ustalić z jakich surowców i według jakich metod można otrzymać najlepsze wyroby szamotowe do budowy wielkich pieców i kształtki do obsługi hali odlewniczej w stalowniach (kształtki kadziowe, kanałki itd.);

---

[2]) Badania kwarcytów z Gór Świętokrzyskich autor tego referatu wykonał w latach 1934—1935. Kwarcyty z Świniej Góry pod Kielcami i z okolic wsi Masłów powinny nadawać się do produkcji materiałów krzemionkowych. Badania kwarcytów z Gór Świętokrzyskich wznowiono w roku bieżącym. Próbki zostały zebrane przez Państwowy Instytut Geologiczny. Prace doświadczalne zostaną wykonane w najbliższym czasie przez Hutniczy Instytut Badawczy, Oddział Materiałów Ogniotrwałych.

[3]) Na możliwość zastąpienia zwykłych materiałów magnezytowych cegłami dolomitowymi niewypalanymi, autor tego referatu zwrócił uwagę w swym piśmie do C. Z. P. H. z dn. 30. 8. 1945 r.

2) w dziedzinie materiałów krzemionkowych: przeprowadzić badania geologiczne w celu ustalenia zasobów znanych złóż kwarcytów, oraz w celu wyjaśnienia, czy istnieją inne prócz znanych pokłady t. zw. kwarcytów bezpostaciowych [4]); wykonać zbadanie własności tych surowców według ustalonych metod; sprawdzić na podstawie badań technologicznych możliwość stosowania w dużej ilości kwarcytów z Gór Świętokrzyskich do produkcji wyrobów krzemionkowych; ustalić najbardziej odpowiednie surowce i metody produkcji dla fabrykacji określonych typów wyrobów krzemionkowych;

3) w dziedzinie materiałów zasadowych: produkować na razie cegły magnezytowe z surowców sprowadzanych z zagranicy, stosując w możliwie dużej ilości jako materiał zastępczy cegły dolomitowe niewypalone, produkowane z palonego dolomitu i smoły; przeprowadzić systematyczne studia w celu ustalenia, jakie rozwiązanie sprawy produkcji materiałów zasadowych będzie najbardziej celowe. W tej dziedzinie istnieją trzy możliwości: a) produkcja cegieł magnezytowo-forsterytowych z magnezytów dolnośląskich, b) produkcja cegieł dolomitowych nieulegających działaniu wilgoci (otrzymywanych przez związanie tlenku wapnia z krzemionką na 3 $CaO.SiO_2$ podczas wypalania dolomitu [5]), c) produkcja cegieł magnezytowych z tlenku magnezu, otrzymywanego z przeróbki chemicznej dolomitu;

4) w dziedzinie materiałów ogniotrwałych specjalnych zwrócić uwagę na możliwość produkcji: a) materiałów o dużej zawartości tlenku glinu z elektrokorundu i glin z okolic Siewierza (t. zw. gliny boksytowe), b) materiałów z węglika krzemu, c) chromitowych z chromitów dolnośląskich oraz w późniejszym czasie, po rozwiązaniu sprawy materiałów ogniotrwałych zasadowych, materiałów zasadowych odpornych na działanie nagłych zmian temperatury;

5) zwrócić uwagę na produkcję i możliwie szerokie stosowanie materiałów ogniotrwałych izolacyjnych w celu zmniejszenia zużycia paliwa, potrzebnego do ogrzewania pieców przemysłowych;

6) wprowadzić w życie opracowaną tymczasową normalizację metod badania, wymiarów i kształtów oraz cech jakościowych materiałów ogniotrwałych [6]);

7) wprowadzić w życie opracowany jednolity sposób kontroli produkcji [7]);

8) przeprowadzić racjonalny podział produkcji pomiędzy zakładami wytwórczymi;

9) jak najprędzej uruchomić produkcję maszyn ceramicznych i podnieść jakość produkcji części zapasowych ze stali stopowych.

Podczas układania planów gospodarczych należy pamiętać o tym, że rozbudowa fabryk materiałów ogniotrwałych musi wyprzedzać odpowiednio rozbudowę innych działów przemysłu, przede wszystkim rozbudowę hutnictwa metali, hutnictwa szkła i koksownictwa.

Zagadnienia wymienione wyżej są opracowywane przez Komisję Racjonalizacji Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych, powołaną w marcu b. r. przez Centralny Zarząd Przemysłu Hutniczego, i są stopniowo wykonywane przez Państwowy Instytut Geologiczny, Hutniczy Instytut Badawczy i Zjednoczenie Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych.

Na zakończenie należy podkreślić, że przemysł materiałów ogniotrwałych w Polsce tym łatwiej będzie mógł spełnić swe zadanie, im większa będzie współpraca pomiędzy odbiorcami i wytwórcami materiałów ogniotrwałych. Współpraca ta powinna polegać przede wszystkim na możliwie wczesnym zgłaszaniu zapotrzebowania ilościowego, na dokładnym podawaniu warunków, w jakich materiały ogniotrwałe mają pracować i systematycznych obserwacjach zachowania się materiałów ogniotrwałych w piecach przemysłowych.

---

[4]) Istnieją dane, że t. zw. kwarcyty bezpostaciowe występują w pasie pomiędzy Ostrzeszowem i Bolesławcem. nad Pilicą i Wisłą.

[5]) Prace, dotyczące cegieł dolomitowych wypalonych, autor tego referatu prowadzi od roku 1931. W roku 1937 została wykonana próba tych cegieł w Zakładach Ostrowieckich z dodatnim wynikiem. W roku 1938 autor rozpoczął prace, dotyczące cegieł dolomitowych niewrażliwych na działanie wilgoci. Wojna przerwała te badania. Zostaną one wznowione w najbliższym czasie przez Hutniczy Instytut Badawczy, Oddział Materiałów Ogniotrwałych.

[6]) Projekt „Tymczasowych warunków technicznych produkcji i odbioru materiałów ogniotrwałych", opracowany przez Podkomisję Normalizacyjną Materiałów Ogniotrwałych, został rozesłany dn. 5. 9. 1946 do krytyki. Sprawa ta będzie załatwiona w bież. roku.

[7]) Sprawa ta będzie załatwiona na posiedzeniu Komisji Racjonalizacji Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych.

INŻ. STEFAN RACZYŃSKI
„Boruta", Zgierz.

Rozwój syntezy organicznej w programie trzyletnim

(Referat wygłoszony na I. Zjeździe Inż. i Techn. Przemysłu Chemicznego w Gliwicach w dniu 8 września 1946 r.).

Zanim zacznę mówić o rozwoju syntezy organicznej w programie trzyletnim, muszę rzucić okiem wstecz, oraz zobrazować stan obecny przemysłu organicznego. Trzonem syntezy organicznej jest fabrykacja półproduktów barwnikarskich, oraz samych barwników syntetycznych.

W roku 1937 cztery fabryki barwników w Polsce: „Boruta", „Ciba", „Winnica" i „Wola Krzysztoporska", wykazały produkcję wartości 27.000.000 zł, w tym największa fabryka „Boruta" zrobiła obrotu 12,000.000 zł. Ponadto z zagranicy sprowadziliśmy barwników na sumę zł 20,000.000, nie licząc środków farmaceutycznych i innych chemikaliów organicznych. Przemysł syntezy organicznej i barwników, aczkolwiek nie imponujący rozmiarami, jest uznanym na całym świecie przemysłem kluczowym. Jest przemysłem precyzyjnym, wysoko wyspecjalizowanym, opartym w największej mierze na stałej współpracy z laboratoriami: syntetycznym, półtechnicznym i analitycznym. Rozwijać i rozbudowywać ten przemysł jest naszym obowiązkiem, posiadanie bowiem własnego przemysłu szczytowego stanowi o rzeczywistej niepodległości kraju.

Przeżyliśmy pięć i pół lat wojny i okupacji. Niemcy wyznaczyli „Borucie" skromną rolę producenta kilku zasadniczych półproduktów i kilkunastu najprostszych barwników, poza tym zlikwidowali i wywieźli zapasy cenniejszych surowców, półproduktów i barwników, a co najważniejsze to aparaty służące do ich wyrobu. Stan personalny „Boruty" za okupacji wynosił blisko 40% przedwojennego. Fabryka „Ciba" w Pabianicach, jako własność szwajcarska, pozostawała nietkniętą; działalność jej jednak była ograniczoną do skromnej wegetacji. Inne fabryki barwników zostały postawione w stan likwidacji, ogołacane z materiałów i dewastowane w miarę potrzeb okupanta. Fabryka w Winnicy została zburzona przez działania wojenne w roku 1944.

Znajdujące się w zasięgu Zjednoczenia Organicznego Zakłady Chemiczne „Nitrat" w Niewiadowie podczas okupacji zostały całkowicie zdewastowane i ogołocone z aparatury. Przewalenie się frontu w styczniu 1945 r. spowodowało całkowite unieruchomienie przemysłu organicznego na szereg miesięcy. Dopiero w maju 1945 r. produkcja stawia pierwsze kroki, starając się dostarczyć barwniki do tkanin, przeznaczonych dla wojska. Pilne zamówienia dla wojska dopingowały coraz szybsze uruchomienie fabrykacji, zwłaszcza barwników khaki; zapotrzebowanie przemysłu włókienniczego na ten barwnik, zostało zasadniczo całkowicie pokryte.

Przemysł cynkowy postawił nam w lipcu 1945 r. pilne zadanie: wyprodukowanie kilkudziesięciu ton mieszaniny zasad ksylidyny i toluidyny, niezbędnej jako medium przy produkcji siarki syntetycznej z gazowego SO_2. Dostarczono na wzór kilka kg tego produktu pochodzenia niemieckiego. Trzeba było zanalizować ten produkt, przeprowadzić próby syntezy, oraz zorganizować produkcję na fabryce, która tego przedtem nie robiła, a Laboratorium syntetyczne jeszcze nie funkcjonowało. Zostały zmobilizowane wszystkie siły i środki tak, że w miesiącu wrześniu mieszanina zasad została dostarczona.

Przemysł materiałów wybuchowych górniczych potrzebował nitropochodne toluenu. Fabryka „Boruta" latem 1945 r. była jedyną, która posiadała aparaturę do nitracji i mogła dostarczyć dwunitrotoluenu niezbędnego do wyrobu saletrzano-amonowych materiałów wybuchowych, potrzebnych z kolei do wydobywania węgla, soli i innych przemysłów górniczych. Do nitracji toluenu brak było stężonego kwasu azotowego. Personel „Boruty" przystępuje do odbudowy zdewastowanego urządzenia do fabrykacji stężonego kwasu azotowego z saletry, pracuje w dzień i w nocy przez 8 tygodni. Z końcem września 1945 r. urządzenie było gotowe i gdy skończył się stary zapas nitrozy, w październiku otrzymaliśmy stężony kwas azotowy z saletry.

Produkcja nitrozwiązków do materiałów wybuchowych i do innych półproduktów barwnikarskich została zabezpieczona. Oddział nitrozwiązków przez cały rok pracuje z maksymalnym natężeniem, jakiego nigdy przed wojną nie

było. Obecnie mamy już od maja b. r. stężony kwas azotowy syntetyczny z Chorzowa.

Poza tym odbudowane zostały i uruchomione w „Borucie" urządzenia całkowicie zlikwidowane przez Niemców lub silnie zdewastowane. I tak z artykułów nieorganicznych lub pomocniczych uruchomiono: oleum 65%, kwas chlorosulfonowy, trójchlorek fosforu, dwutlenek ołowiu, chlorek metylu, chlorek etylu, rongalit, zaś z artykułów organicznych: kwas „H", kwas salicylowy techniczny, kwas beta-oksynaftoesowy, para-nitroanilinę, meta-nitroanilinę, alfa-naftol, rozbudowano barwniki siarkowe tak, że obecnie ich produkcja jest sześciokrotnie wyższa od przedwojennej.

W odbudowie znajduja się oddziały: wariamin, naftoelanów, barwników kwasowo-chromowych, para-fenetydyny, nitroanizoli, oraz środków zwilżających (para-mydło) konkurujących przed wojną z Igeponem, produktem I. G. Farbenindustrie.

Stan personalny „Boruty" na dzień 1 września 1946 r. wynosi pracowników fizycznych 850 i umysłowych 175; razem zatem przekracza stan przedwojenny. Wartość produkcji w lipcu b. r. wynosiła około 1,700.000 zł w cenach 1939 r., czyli też przekracza stan przedwojenny z 1939 r., aczkolwiek wiele artykułów jeszcze nie zostało odbudowanych.

Dotychczasowy okres należy uważać za okres usuwania zniszczeń wojennych i uruchomiania urządzeń ocalałych. Wstępujemy obecnie w nowy okres odbudowy w większym stylu, rozbudowy, oraz wcielenia w nasz organizm gospodarczy Ziem Odzyskanych. Należy ustalić zasadnicze wytyczne do tych zadań na najbliższe lata.

Pierwszym momentem jest rozmieszczenie terenowe tego przemysłu uzgodnione z obecną racją stanu. Przemysł syntezy organicznej powinien być rozsiany na terenie całego Państwa, artykuły końcowe w centrum i na południu, łącznie ze ścisłym przemysłem obronnym. Na zachodzie powinny być utrzymane i rozwijane przemysły przetwórcze, oparte na miejscowych surowcach, lub źródłach energetycznych. „Boruta I" w Zgierzu, „Boruta II" w Sarzynie, „Nitrat" w Niewiadowie, „Ciba" w Pabianicach, „Wola Krzysztoporska", „Rokita" w Brzegu Dolnym, „Silesia" w Żarowie, stanowią główne ośrodki przemysłu syntezy organicznej.

Nie będę wyliczał szczegółowo artykułów przewidzianych do odbudowy i rozbudowy na najbliższe cztery lata. Zaznaczę tylko, że przemysł syntezy organicznej jest też w innych Zjednoczeniach. Do artykułów produkowanych w kilku Zjednoczeniach należą: nitrozwiązki, przyśpieszacze do gumy, antyutleniacze, masy plastyczne, plastyfikatory, rozpuszczalniki, stabilizatory, oraz flegmatyzatory do prochów bezdymnych. Podejmowana inicjatywa odbudowy, czy rozbudowy powinna być harmonizowana, żeby nie dublować wysiłków. Jako przykład przytoczę nitrozwiązki, które poza „Borutą" mają zamiar odbudować jeszcze trzy inne zakłady.

Chciałbym jeszcze wyliczyć trudności, z jakimi borykа się przemysł syntezy organicznej, a które hamują normalny rozwój. 1) Niedostateczne wynagrodzenie pracowników, zwłaszcza umysłowych, szczególnie zaś specjalistów, zmusza do szukania innych źródeł zarobkowych zarówno samych pracowników jak i członków rodzin, celem zabezpieczenia sobie bytu, a przez to hamowany jest dopływ najlepszych sił. 2) Brak osobistego kontaktu naszych techników z zagranicą, z przemysłem dostarczającym aparatów specjalnych, pomiarowych, armatur, oraz tworzyw. 3) Brak dopływu literatury technicznej i periodyków zarówno ze Wschodu jak i Zachodu. 4) Brak dopływu z zagranicy stali kwasoodpornej, aparatów emaliowanych kwasoodpornych, armatur kwasoodpornych, pomp wirowych, przyrządów pomiarowych.

Usunięcie tych braków jest absolutnie konieczne do ruszenia naprzód rozwoju przemysłu organicznego w należytym tempie w najbliższych czterech latach. Ambicją naszą jest nie tylko naśladowanie rzeczy dokonanych na Zachodzie, lecz tworzenie nowych, własnych.

REDAKCJA „PRZEGLĄDU CHEMICZNEGO" SKŁADA NAJSERDECZNIEJSZE ŻYCZENIA

WESOŁYCH ŚWIĄT I SZCZĘŚLIWEGO **NOWEGO ROKU**

P. T. Członkom „Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce" i „Polskiego Towarzystwa Chemicznego" oraz wszystkim swoim Prenumeratorom, Autorom, Współpracownikom i Sympatykom.

INŻ. KAZIMIERZ WISZNIOWSKI
i INŻ. MIECZYSŁAW WNĘK
Zakłady Chemiczne „Hajduki".

Żywica kumaronowa, krajowy surowiec o wielostronnym zastosowaniu

(Referat wygłoszony na I. Zjeździe Inż. i Techn. Przemysłu Chemicznego w Gliwicach, w dniu 8 września 1946 r.).

Wśród produktów przerobu smoły z węgla kamiennego żywica kumaronowa zajmuje jedno z dalszych miejsc co do ilości i znaczenia. Niemniej w okresie odbudowy gospodarczej kraju należy wykorzystać wszystkie stojące do dyspozycji materiały. Ponieważ z jednej strony własności, zastosowanie i wartość żywicy kumaronowej nie są dostatecznie znane, z drugiej zaś używa się jej niewłaściwie, niejednokrotnie ze stratą jej dobrego imienia, korzystamy, jako w tej chwili jedyni w Polsce producenci, ze sposobności przedstawienia problemu żywicy kumaronowej szerszemu ogółowi chemików polskich.

Własności. Żywice kumaronowe otrzymujemy w postaci jasno-żółtawej do brunatno-ciemnej masy, o konsystencji od półpłynnej do stałej. Ostatnia cecha wyraża się punktem mięknienia, oznaczonym metodą Kraemer-Sarnowa; gdy wynosi on ponad 50° mówimy o żywicy krucho-łamliwej, najbardziej poszukiwanej. Przez dobór katalizatorów i warunków polimeryzacyjnych można otrzymać żywicę o wyższym punkcie mięknienia. Fabryka nasza produkuje m. i. żywicę o p. m. 100—110°. Czysty inden daje żywice bardzo jasne o punkcie mięknienia 150—160°; wadą ich jest skłonność do żółknienia, przeciwnie żywice z czystego kumaronu nie mają skłonności do żółknienia. Spotykamy się z gatunkami bardzo jasnymi (żywica o jasności cztery i więcej zer) aż do brunatnych i czarnych (gatunki 2 do 30). Jasność oznaczamy przez porównanie roztworu żywicy w benzolu z zakwaszonym roztworem dwuchromianu potasu, a dla najciemniejszych gatunków przez określenie stężenia roztworu, przez który prześwieca światło w określonych warunkach. Dla laika żywica kumaronowa przypomina wyglądem kalafonię; chemik poda zasadniczą różnicę: liczba zmydlenia żywicy kumaronowej wynosi od jednej do kilkunastu jednostek, kalafonii 180. Żywica kumaronowa jest ciałem obojętnym wobec kwasów, zasad, skąd wypływają niektóre jej ważne zastosowania. Rozpuszcza się w większości znanych rozpuszczalników, szczególnie w węglowodorach aromatycznych, następnie w terpentynie, acetonie, eterze, estrach, oleju lnianym, dwusiarczku węgla itp. W czystej benzynie żywica kumaronowa jest trudno rozpuszczalna. Dodatek aromatów i niektórych innych rozpuszczalników rozpuszczalność tę zwiększa. Praktycznie nierozpuszczalna jest w alkoholu, skąd zastosowanie w wyrobie laku butelkowego. Rotwory żywicy kumaronowej posiadają większą lepkość, niż roztwory kalafonii itp. o równym stężeniu.

Otrzymywanie. Teoretyczna wydajność żywicy kumaronowej ze smoły koksowniczej wynosi 0,1 do 0,2%, w zależności od składu smoły. Otrzymuje się ją z odpowiednich frakcji oleju karbolowego, względnie benzolu, przez działanie środkami polimeryzującymi, najczęściej kwasem siarkowym, a także innymi kwasami lub ich mieszaniną. Szczególnie jasna jest żywica otrzymana przez działanie kwasu boro-fluoro-octowego. Chlorki metaliczne $AlCl_3$, $FeCl_3$, $SnCl_4$, ziemia okrzemkowa, tlenek srebra również wywołują pożądaną polimeryzację. Na ogół polimeryzacja kwasem siarkowym daje żywice o niskim punkcie mięknienia, a przy użyciu chlorków metali trójwartościowych otrzymuje się żywice o punkcie mięknienia powyżej 100°. Według Bergmana i Taubadla pierwszym etapem polimeryzacji indenu jest dwuinden o dwu izomerach, których temperatury mięknienia wynoszą 51° i 57°. Prawdopodobnie związki typu dwuindenu przeważają w żywicach o niskim punkcie mięknienia.

Jak już wspominaliśmy, przez dobór katalizatora i warunków polimeryzacji otrzymujemy żywice kumaronowe o rozmaitych własnościach. Stosuje się również polimeryzację pod ciśnieniem. Wiele możliwości daje działanie różnych czynników na produkt gotowy, np. przedmuchiwanie powietrzem, wulkanizacja. Utrzymanie możliwie niskiej temperatury i dodatek katalizatorów do kwasu siarkowego przy polimeryzacji pozwalają na otrzymanie szczególnie jasnych gatunków. Takimi dodatkowymi katalizatorami wg. prac wykonanych już poprzednio

w fabrycе hajduckiej są kwas octowy, chloro-octowy, siarczany niektórych amin itp. Pod nazwą żywicy TC wytwarza się żywicę indenowo-fenolową o punkcie mięknienia 120°, dającą się przerabiać z innymi masami plastycznymi.

Kumaron o punkcie wrzenia 172°, inden 182° oraz ich homologi (punkt wrzenia powyżej 185°) znajdują się w olejach z suchej destylacji węgla i łatwo się polimeryzują. Spośród nich kumaron i inden dają żywice o pożądanej twardości i wystarczającej jasności, stąd tzw. „olej kumaronowy", frakcję poddawaną polimeryzacji, staramy się przygotować w granicach 165–190°.

Kraemer i Spilker pierwsi w 1890 r. opisali tworzenie się żywic kumaronowych, lecz praktyczne zastosowanie znalazły one wraz z zapotrzebowaniem na namiastki w czasie pierwszej wojny światowej, kiedy usiłowano zastąpić nimi olej lniany w pokostach, zresztą bez większego powodzenia. Później żywice kumaronowe straciły na praktycznym znaczeniu. Ostatnio zdają się przechodzić pewien renesans zastosowań, czego dowodem liczne patenty amerykańskie, odkąd zrozumiano, że należy ich używać jako jednego ze składników rozmaitych recept produkcyjnych, a nie jako surowca zasadniczego.

Zastosowanie żywicy kumaronowej.

1) **W przemyśle lakierniczym.** Żywica kumaronowa sama nie stanowi podstawy do wyrobu lakierów. Jakkolwiek lakier taki posiada wysoki połysk, jednak elastyczność jego jest nieduża. Można tę cechę polepszyć przez dodatek uplastyczniaczy, jak oleje tłuszczowe (olej rycynowy) lub trójkrezylofosforan. Wadą tych lakierów jest skłonność do żółknienia. Z tego powodu stosujemy żywicę kumaronową w kombinacji z innymi żywicami syntetycznymi, z którymi się bardzo łatwo miesza, stanowiąc wówczas pełnowartościowy surowiec lakierniczy. Poza tym roztwory żywicy kumaronowej z pigmentami są silnie dyspersyjne, szczególnie gdy się je przedtem zhomogenizuje w specjalnych gniotownikach.

Lakiery na żywicy kumaronowej wykazują wysoką odporność na kwasy, zasady i wilgoć, przeto w mieszaninie z kauczukiem chlorowanym stanowią lakier okrętowy i rdzochronny (Anglia). Kombinacja żywicy kumaronowej z kauczukiem wulkanizowanym daje lakier kwasoodporny, niepękający i wytrzymały długie lata na wpływy atmosferyczne.

Według niemieckiego patentu można np. lakier kwaso- i ługoodporny sporządzić następująco:

23% żywicy kumaronowej, 20% opon samochodowych mielonych oraz 31% mączki kwarcowej ogrzać do 180° dla stopienia. Po ostudzeniu dodać 26% benzolu aż do rozpuszczenia się masy.

Amerykanie przeprowadzają polimeryzację oleju kumaronowo-indenowego wobec kauczuku i kwasu siarkowego, czterochlorku cyny lub chlorku glinu, otrzymując wysokowartościowe lakiery. Mieszanina asfaltu z żywicą kumaronową w odpowiednim rozpuszczalniku stanowi lakier okrętowy (patent amerykański).

W Ameryce znalazła żywica kumaronowa szerokie zastosowanie w przemyśle lakierniczym, od kiedy zdołano usunąć jej wrażliwość na światło. W tym celu przeprowadza się uwodornienie roztworu żywicy kumaronowo-indenowej w temperaturze 200° wobec niklu jako katalizatora. Otrzymany produkt nie żółknieje.

W połączeniu z żywicami fenolowymi używa się żywicy kumaronowej jako lakieru ochronnego przy szpulach przędzalniczych do wyrobu sztucznego jedwabiu.

Do wyrobu lakierów i pokostu zastępczego używa się żywicy kumaronowej preparowanej z siarką. Jak podaje francuski patent, topi się 2 części kwiatu siarczanego z 18 częściami żywicy kumaronowej i utrzymuje w temperaturze 180° tak długo, aż zniknie woń siarkowodoru.

Szybko schnące lakiery można otrzymać przez zmieszanie żywicy kumaronowej z produktami odpadkowymi po rafinacji benzolu przez ostrożny rozkład wodą w obecności benzolu (patent niemiecki). Ponieważ żywica kumaronowa rozpuszcza się w olejach schnących, jak lniany i drzewny oraz w terpentynie, można ją zastosować do wyrobu farb olejnych. Należy zwrócić uwagę, by przy ogrzewaniu z olejami zachować temperaturę 270—275°, gdyż wtedy następuje równomierne rozpuszczanie się żywicy kumaronowej, a powyżej tych temperatur żywica szybko ciemnieje. Dodatek sykatyw ołowiano-manganowo-kobaltowych jest pożądany.

Duża wiskoza i obojętna reakcja roztworów żywicy kumaronowej pozwala je stosować specjalnie jako środka wiążącego w brązach złotych i srebrnych.

2) **Do wyrobu farb drukarskich.** Przy wyrobie farb drukarskich żywica kumaronowa służy jako środek wiążący. Często miesza się

ją z innymi żywicami. Dzięki obojętnemu charakterowi nie działa na pigmenty, posiada wysoki połysk, oraz jest bez zapachu. Oprócz tego farby nadają się do drukowania na silnie porowatym papierze. Wówczas drukuje się bardzo krótko w wysokiej temperaturze tak, aby znaczna część rozpuszczalnika wyparowała, a wiskoza żywicy kumaronowej tak wzrasta, że farba wchodzi w papier, nie rozlewając się.

3) **Do mas izolacyjnych.** Nietwardniejący kit izolacyjny do kabli otrzymuje się przez zmieszanie żywicy kumaronowej, azbestu, chloroparafin i wypełniacza (np. talku). Taśmy izolacyjne dla przewodów elektrycznych wykonuje się z mieszaniny kauczuku i niskotopliwej żywicy kumaronowej (35—40°). Żywica czyni mieszaninę kleistą i łatwą do przeróbki. Kanadyjski patent podaje, że do izolacji drutu można użyć mieszaniny żywicy kumaronowej, włókien szklanych, hydrochlorokauczuku i glejty.

Masy podobne do gutaperki otrzymuje się przez zmieszanie i następne ogrzewanie pod ciśnieniem mieszaniny kauczuku z kumaronem lub indenem. Można też użyć mieszaniny izoprenu z kumaronem i wobec kwasu siarkowego przeprowadzić polimeryzację.

4) **Jako środki impregnacyjne.** Apretury dla przemysłu włókienniczego sporządza się z kumaronu, indenu i innych nienasyconych związków. Roztworami nasyca się bawełnę, wełnę lub sztuczny jedwab i suszy.

Roztwory żywicy kumaronowej i indenowej w mieszaninie z chlorokauczukiem służą do impregnacji skór.

Kauczuk naturalny z żywicą kumaronową i siarką walcuje się w temp. 140°, przy czym następuje wulkanizacja i zmieszanie się z żywicą. Masy tej używa się do impregnowania fornieru, który można — przy dodaniu nadmiaru żywicy — na gorąco prasować, otrzymując płytki na sklejkę.

W przemyśle papierniczym używa się żywicy kumaronowej w mieszaninie z produktami kondensacji kauczuku dla otrzymania papieru wodoodpornego. W ten sam sposób impregnuje się folie z celofanu lub nitrocelulozy.

Przy produkcji masek przeciwgazowych napaja się tkaninę mieszaniną żywicy kumaronowej, chlorokauczuku i uplastyczniacza.

Roztwory żywicy kumaronowej w olejach mineralnych mają zastosowanie jako kablowe masy impregnacyjne.

Roztwory żywicy kumaronowej z dodatkiem wosków stanowią wypełniacze skór i materiałów tekstylnych.

Do tzw. „klejenia" miazgi papierniczej, mającego na celu zapobieganie w rozpływaniu się atramentu itp., używa się obok kalafonii żywicy kumaronowej.

5) **Do klejów i substancji wiążących.** Do klejenia metali używa się jako kitu mieszaniny żywicy kumaronowej z chlorodwufenylem. Masy kitowe (wg. I. G.) otrzymuje się przez polimeryzację indenu lub kumaronu w ośrodku żelu krzemionkowego.

Do klejenia szkła (jako warstwy pośredniej) używa się produktów wspólnej polimeryzacji indenu lub kumaronu z organicznymi estrami, zawierającymi grupę winylową. Klejenie drzewa, tekstylii i szkła przeprowadza się 20%-owym roztworem żywicy kumaronowej z dodatkiem 30% innych żywic rozpuszczonych w olejach. Powyższego roztworu użyć można również do klejenia kartonu, blachy metalowej, fibry itp. (patent franc.).

Roztwory żywicy kumaronowej i kauczuku oraz zemulgowane roztwory z dodatkiem kazeiny, białka itd., tworzą kleje wodoodporne. Do klejenia azbestu, mączki drzewnej itd. służy klej sporządzony z żywicy kumaronowej i oleju lnianego lub spolimeryzowanego oleju drzewnego (patent I. G.).

Przy układaniu linoleum używa się do klejenia mieszaniny zawierającej 20—30% żywicy kumaronowej, 10% rozpuszczalnika i 50—60% cementu portlandzkiego (patent amerykański).

Klej do klejenia na gorąco składa się z żywicy poliwinylowej, szelaku lub kalafonii oraz żywicy kumaronowej (15—20%); służy do klejenia papieru, celofanu, tkanin i folii metalowych.

Do wyrobu płyt gramofonowych używano dawniej szelaku z dodatkiem wypełniaczy. Ponieważ surowiec ten posiadał wiele cech ujemnych, jak słaba odporność na wilgoć i podwyższoną temperaturę, trudności przy modelowaniu, wreszcie wysoka cena, starano się znaleźć odpowiedni środek zastępczy. W drodze prób ustalono, że najlepiej nadają się żywice kumaronowo-indenowe, które posiadają mały ciężar właściwy i wystarczającą trwałość oraz dają płyty wolne od szmerów powierzchniowych. Żywice muszą posiadać punkt mięknienia wyższy niż szelak, a wiskozę w temperaturze prasowania niższą od szelaku. Można też dodać do żywicy kumaronowej 10—25% żywic poliwinylowych lub poliakrylowych, zwiększających ciągliwość. Skład masy na płyty gramofonowe przedstawia się następująco: 60% wypełniaczy (łupek, kreda i barwnik) i 40% środków wiążą-

cych (80—85% żywicy kumaronowej o punkcie mięknienia 90° i 15—20% żywic poliwinylowych).

Sztuczny korek otrzymuje się przez zmieszanie odpadków korkowych z środkami wiążącymi. Do tych ostatnich należy mieszanina kleju białkowego lub kostnego z żywicą kumaronową.

Przy wyrobie farb świecących — jako środka przeciw odpryskiwaniu — zadaje się masę wysokowrzącym roztworem żywicy kumaronowej.

Materiały szlifierskie, zawierające kwarzec, węglik krzemu, korund itd., wiążemy ze sobą za pomocą żywicy kumaronowej w mieszaninie z polistyrenem.

Żywica kumaronowa z innymi termoplastycznymi żywicami służy jako środek wiążący dla sproszkowanych metali. Z takiej mieszaniny pod ciśnieniem formuje się rdzenie magnetyczne.

Dla otrzymania szczotek węglowych do generatorów elektrycznych i komutatorów zaprawia się grafit, węgiel, sproszkowany metal itd. różnymi żywicami, m. i. żywicą kumaronową, ogrzewa do 200—250° i prasuje.

Do wyrobu materiałów budowlanych, jak płyty betonowe, cegły itd., używa się żywicy kumaronowej jako środka wiążącego (ok. 60%).

6) **Do sztucznych mas** daje się żywica kumaronowa mieszać z kauczukiem, stanowiąc plastyczną masę, która przyjmuje wypełniacze, jak azbest, kaolin, mączkę drzewną itp. Dodatek 5% żywicy kumaronowej do kauczuku ułatwia jego przerób na walcach, oprócz tego wpływa korzystnie na proces wulkanizacji.

Przy odpowiedniej kombinacji z innymi żywicami służy żywica kumaronowa do wyrobu prasowanych części elektrycznych, gdyż jest dobrym dielektrykiem.

Dla otrzymania mas plastycznych miesza się poliizoolefiny z żywicą kumaronowo-indenową i dodaje barwników.

Wzorzyste masy sztuczne otrzymuje się z mieszaniny dwóch lub więcej mas termoplastycznych o różnym zabarwieniu, które formuje się na gorąco pod ciśnieniem. Do takich mas termoplastycznych należy m. i. żywica kumaronowa.

Do wyrobu linoleum używa się kauczuku wulkanizowanego lub niewulkanizowanego w mieszaninie z żywicą kumaronową.

7) **Jako zmiękczacze (uplastyczniacze).** Produkty oleiste nawpół spolimeryzowanej żywicy indenowej lub kumaronowej służą jako środki zmiękczające dla chlorokauczuku, lakierów celulozowych, sztucznych mas i środków klejących. Żywica kumaronowa ma zastosowanie jako uplastyczniacz żywic alkydalowych. Do kauczuku używa się plastyfikatora złożonego z żywicy kumaronowej, stearyny i parafiny.

8) **Do zwalczania szkodników.** Żywica kumaronowa o niskim punkcie mięknienia jest na tyle lepką, iż może być użyta jako lep sadowniczy przeciw gąsienicom, pełzającym po drzewach. Można też z niej robić opaski chwytne w dolnej części pnia. Z racji swej lepkości nadają się te żywice do wyrobu muchołapek. Roztwór żywicy kumaronowej działa zabójczo na owady, można go stosować przez rozpylanie. Do tego celu używa się też roztworów żywicy w wodzie, zemulgowanych mydłem potasowym.

Nasiona można chronić przed ptakami i gryzoniami przez opryskanie roztworami żywicy kumaronowej.

Wreszcie sole miedziowe produktów sulfonowania żywicy kumaronowej służą do zwalczania szkodników.

9) **Inne zastosowania.** W przemyśle graficznym można zamiast metalu używać do czcionek masy zastępczej zawierającej żywicę kumaronową. Angielski patent podaje następujące szczegóły: stopić 160 części żywicy kumaronowej z 80 częściami benzylocelulozy i 75 częściami zmiękczacza. Potem dodać 200 części tlenku żelaza i zmieszać dobrze, aż do utworzenia się jednolitej masy. Tak otrzymana masa jest bardzo trwała i odporna na oleje i mechaniczne zużycie; można ją dowolnie przetapiać, a otrzymane odbitki literowe i kliszowe są wysokiej ostrości.

Masy do formowania otrzymuje się z emulsji żywicy kumaronowej i proteiny przy dodaniu środka wiążącego oraz zawiesiny włókien drzewnych w wodzie.

Przy budowie aparatury chemicznej można użyć wykładziny kwaso-, ługo- i gazoodpornej, zawierającej żywicę kumaronową, asfalt, woski i inne.

Olej do chłodzenia noży na obrabiarkach itp. składa się (według szwedzkiego patentu) z emulsji utworzonej przez żywicę kumaronową, olej wrzecionowy, metylocelulozę, wodę i alkalia.

Ogrzewanie żywicy kumaronowej z kauczukiem i wypełniaczami do 120° daje masę plastyczno-elastyczną, nadającą się do pokrycia dachów.

Żywica kumaronowa stopiona z wypełniaczami (głównie mineralnymi) daje materiał budowlany o dużej wartości. Znane są liczne patenty na żywicę kumaronową do polepszenia dróg asfaltowych i smołowcowych, lecz wydają się być za drogie w naszych warunkach.

W przemyśle materiałów wybuchowych używa się żywicy kumaronowej wysokotopliwej, jako środka wiążącego i nośnika.

Uszczelnienia przewodów można robić z żywicy kumaronowo-indenowej z dodatkiem kauczuku.

Dzięki mieszaniu się z olejami mineralnymi i roślinnymi oraz solami wapniowymi służy żywica kumaronowa do wyrobu smarów. Według patentu I. G. można powiększyć wiskozę olejów smarowych przez dodanie kumaronu lub indenu.

Żywica kumaronowa silnie sulfonowana służy do wyrobu syntetycznych garbników i jako środek pomocniczy do wyrobu fibry.

W Anglii używa się żywicy kumaronowej jako wypełniacza do baterii kieszonkowych.

Sztywniki do butów sporządza się z odpadków skóry, kauczuku, azbestu i żywicy kumaronowej (patent amerykański).

Cienki lakier na żywicy kumaronowej służy jako glazura do kawy.

Żywicy kumaronowej używa się do wyrobu gumy do żucia.

* * *

W Polsce Zakłady Chemiczne „Hajduki" są od lat jedynym wytwórcą żywicy kumaronowej. Produkcja żywicy kumaronowej wynosiła około 100 ton rocznie, w latach przedwojennych wzrosła dwukrotnie. Z rozmaitych względów, przede wszystkim w związku ze zmniejszonym przerobem smoły, produkcja w roku 1945 była dużo niższa.

Obecnie po zmodyfikowaniu metod otrzymywania oleju kumaronowego uzyskaliśmy liczby wyższe od przedwojennych; jeszcze jaskrawiej wychodzi to w porównaniu z ilością przerobionej smoły. Wyniki te zostały poprzedzone szeregiem prób ruchowych i laboratoryjnych. Jakość żywicy kumaronowej w zupełności dorównuje przedwojennej; podjęto również produkcję gatunków nieznanych na przedwojennym polskim rynku handlowym. T. zw. pak kumaronowy może mieć zastosowanie wszędzie tam, gdzie nie decyduje barwa i wysoki punkt mięknienia.

Po ukończeniu planu rozbudowy fabryk Zjednoczenia Przemysłu Koksochemicznego należy się liczyć z możliwością produkcji do 500 ton wyborowych gatunków żywicy kumaronowej; wiązać się z tym będzie ewentualnie zagadnienie eksportu, o ile przemysł przetwórczy nie wykorzysta możliwości zastosowania żywic kumaronowych w kraju.

* * *

Literatura:

J. Scheiber: Chemie u. Technologie d. künstlichen Harze.
F. Kainer: Kurzes Handbuch d. Polymerisationstechnik.
E. Stock: Technik d. neuzeitlichen Lackherstellung.
G. H. Schwab: Handbuch d. Katalyse.

INŻ. KAZIMIERZ PAJEWSKI
Zjedn. Przem. Farb i Lakierów, Gliwice.

Szkolenie kadr na terenie Zjednoczenia Przemysłu Farb i Lakierów

(Referat wygłoszony na I. Zjeździe Inż. i Techn. Przemysłu Chemicznego w Gliwicach, w dniu 8 września 1946 r.).

Przemysł Farb i Lakierów, jakkolwiek zatrudnia stosunkowo nieznaczną ilość robotników, niemniej odgrywa w życiu gospodarczym Państwa doniosłą rolę. Obliczenia wykazały, że Polska z powodu korozji ponosi rocznych strat na sumę przeszło 200 milionów zł przedwojennych, uwzględniając straty samego tylko żelaza, bez wliczenia strat z powodu przedwczesnego zniszczenia nieraz cennych przedmiotów. Około 65% żelaza bywa chronione za pomocą malowania. Powłoka malarska chroni cenne i ważne obiekty, jak wagony, mosty, konstrukcje żelazne itp. Ale przeznaczeniem materiałów malarskich i lakierniczych jest nie tylko ochrona przed zniszczeniem; w znacznym stopniu służą one do celów zdobniczych. Meble, sprzęty domowe, aparaty, samochody nie nadawałyby się do użytku bez pięknej powłoki lakierowej. Stosując nieodpowiedni materiał

i wadliwie wykonywując robotę, niszczy się cenny przedmiot. Jakie straty ponosi gospodarka państwowa z tego powodu, trudno obliczyć.

Biorąc to pod uwagę, należy dużo starań poświęcić, aby wyszkolić fachowców tak w dziedzinie produkcji farb i lakierów, jako też wykonawców robót lakierniczych i zaoszczędzić Państwu tych kolosalnych strat. Dlatego na wyszkolenie fachowców Zjednoczenie Przemysłu Farb i Lakierów musi zwrócić specjalną uwagę.

Rys historyczny. Sprawa szkolenia fachowców w niektórych działach przemysłu chemicznego do wojny 1939 r. nie była rozwiązana i to szkolenie natrafiało na znaczne trudności. Z chwilą powstania jakiegoś nowego działu tego przemysłu, sprowadzano fachowców z zagranicy, przeważnie z Niemiec. Niemiec-majster zasłaniał przed oczyma Polaków swoje tajemnice, a udzielał ich niekiedy swoim synom. Zdarzało się więc, że tajemnice te szły z pokolenia w pokolenie, lecz rzadko dostawały się do rąk polskich. Ten stan miał miejsce w wielu fabrykach, szczególnie w farbiarniach wełny, bawełny i papierów kolorowych. Bywały jednak wypadki, że majster Niemiec za specjalnym wynagrodzeniem kształcił Polaka. Ale majster Polak, zdobywszy tą drogą wiadomości, w obawie o osiągnięte uprzywilejowane stanowisko, nie chciał już uczyć swoich następców; w rezultacie poszczególne wytwórnie znowu musiały sprowadzić majstra Niemca. Sprawa szkolenia fachowców w szerszym zakresie nie posuwała się więc naprzód, jakkolwiek w ostatnich latach przed wojną, jeśli chodzi o dziedzinę farbowania, nastąpiło pewne uniezależnienie się, z chwilą wprowadzenia naukowych podstaw do kolorystyki. Niemałą rolę odegrało w tym wypadku zastosowanie określania stężenia jonów wodorowych. Uniezależniono się w znacznym stopniu od kunsztu majstra, a sprawa zaczęła przechodzić do rąk inżyniera-chemika.

Jeśli chodzi o przemysł lakierów, to zaczątek produkcji tych wyrobów w Polsce miał nieco odmienną historię. Do 1880 roku nie było w Polsce fabryki lakierów, gdyż dawniejsza wytwórnia, choć nazywana fabryką lakierów, faktycznie ich nie wyrabiała i Polska musiała sprowadzać lakiery z zagranicy. Powstała w roku 1880 fabryka była oparta na doświadczeniu właściciela, nabytym zagranicą. Wyszkoliła ona po kilkunastu latach pewien zastęp fachowców, z których część przeszła do powstałych później konkurencyjnych fabryk, dając im istotną fachową podwalinę. Wysiłek własny tych wytwórni wpłynął na ich dalszy rozwój. Ten stan rzeczy trwał do pierwszej wojny światowej. Po wojnie powstało w Polsce więcej fabryk lakierów. Nowe fabryki były oparte bądź na siłach fachowych, sprowadzanych z zagranicy, bądź produkowały wyłącznie na licencjach zagranicznych. Nie można uważać tego rodzaju polityki za objaw zdrowy, gdyż za licencje musieliśmy płacić dewizami. Co prawda, niektóre fabryki, nabywając licencje, siłą rzeczy rozwijały i rozszerzały swoje wiadomości, a personel techniczny, mając za wzór licencje, stanowił po pewnym czasie niekiedy cenną siłę fachową. Jednakże niektóre fabryki, pracując na licencjach ochraniały tajemnice, objęte tymi licencjami i nie dążyły do szkolenia fachowego personelu, korzyści pod tym względem dla Polski były więc problematyczne. Siły zaś fachowe, sprowadzane z zagranicy, nie odegrały w przemyśle lakierów żadnej roli pod względem kształcenia polskich sił fachowych. Poszczególne fabryki, mające pewien zasób technicznych wiadomości, usiłowały kształcić spośród swoich pracowników kadry fachowców; lecz były to nieliczne wyjątki.

Zresztą kształcenie w tej bardzo trudnej dziedzinie jest wyjątkowo ciężkie. Aby wyszkolić majstra-fachowca, potrzeba przynajmniej pięciu lat. W ciągu tego czasu kształcenie było z reguły deficytowe i niezawsze pewne. Zdarzały się bowiem wypadki, że wyszkolony już majster, zachęcony lepszą gażą, opuszczał macierzystą fabrykę i przechodził do konkurencyjnej; powodowało to podwójne straty dla fabryki, która go wyszkoliła, mianowicie z powodu wydania tajemnic fabryki i nieprodukcyjnego dla siebie kilkuletniego wydatku na kształcenie. Nauczone doświadczeniem, niektóre fabryki porzucały tą politykę; wygodniej im było sprowadzić majstra z zagranicy, z reguły Niemca. Dlatego też zastęp fachowców w przemyśle lakierów był bardzo ograniczony. Wojna i bezwzględna polityka okupanta uczyniły i w tej szczupłej garstce fachowców, dalszy wyłom. Obecny stan w przemyśle, o ile chodzi o wyrób wartościowych lakierów, jest niezmiernie ciężki. Fachowców wykończonych przemysł ten posiada znikomą ilość. Gorzej jeszcze sprawa przedstawia się w przemyśle strącanych farb. O ile niektóre fabryki lakierów, zresztą bardzo nieliczne, stały na wysokości zadowalniającej a wyroby ich zaspokajały nieraz bardzo duże wymagania, o tyle przemysł farb strącanych w przedwojennej Polsce stał

na wyjątkowo niskim poziomie. Nie było dosłownie ani jednej fabryki farb, która by mogła zaspokoić stawiane wymagania. Dlatego też fachowców wartościowych w dziedzinie farb strącanych w Polsce nie mieliśmy. Około roku 1935—1936 Ministerstwo Komunikacji, będące najpoważniejszym odbiorcą lakierów i farb, powzięło pewną politykę, obliczoną na dalszą metę. Polityka ta miała na celu zmusić fabryki lakierów do angażowania sił inżynierskich w tym przewidywaniu, że będą one stanowić pewne kadry fachowe; w ten sposób sprawa wytwarzania lakierów mogła by wyjść ze sfery działań majstra, a przejść do rąk inżynierskich. Sprawa była na dobrej drodze; dalszemu wprowadzeniu jej w życie przeszkodziła wojna.

Stan obecny, jak zauważono wyżej, i w fabrykach lakierów i w fabrykach farb strącanych trzeba uważać za groźny, tymbardziej, że bardzo nieliczni fachowcy w tej dziedzinie są już w podeszłym wieku.

Dlatego zagadnienie wyszkolenia fachowych sił jest dla przemysłu lakierów niezmiernie ważne i konieczne. Jeżeli chodzi o wyrób takich prostych towarów, jak barwiny pokostowe, to wyrób ich nie przedstawia dużych trudności i obecnymi siłami można się z trudem posiłkować. Jeżeli zaś chodzi o wyrób lakierów do rozmaitych celów, to zagadnienie to jest trudne i ciężkie. W niedalekiej już przyszłości może grozić Polsce to, co było przed ostatnimi latami ubiegłego stulecia; będziemy musieli wysokowartościowe lakiery sprowadzać z zagranicy. Wobec tego niebezpieczeństwa muszą być podjęte kroki w kierunku wyszkolenia grona kadr technicznych. Dlatego należy z uznaniem powitać decyzję Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Śląskiej utworzenia wykładów z technologii powłok ochronnych. Program wykładu składa się z trzech części. Pierwsza obejmuje zagadnienie walki z korozją żelaza; druga omawia w szerszym zakresie technologię materiałów malarskich i lakierniczych, łącznie z ich badaniem; wreszcie trzecia część dotyczy techniki malarskiej i lakierniczej.

Wykłady odbywały się tymczasowo w ciągu jednego semestru 1946 roku dla 65 słuchaczy IV roku. Zainteresowanie tą dziedziną ze strony studentów było bardzo duże, czego dowodem jest, że na tą specjalność zapisało się 15, a przyjętych było 11. Słuchacze, którzy wybrali sobie wspomnianą specjalność, odbywają sześciotygodniowe ćwiczenia w laboratorium Zjednoczenia Przemysłu Farb i Lakierów i sześciotygodniową praktykę w podległych temu Zjednoczeniu fabrykach. Po zdaniu egzaminu i zrobieniu dyplomowej pracy, która trwać będzie w ciągu trzech miesięcy, będą mogli przystąpić do pracy w fabrykach. Ponieważ stwierdzono, że element ten w przeważającej ilości jest wartościowy, przeto można liczyć, że zastrzyk tego rodzaju będzie bardzo pożyteczny dla fabryk i wypełni częściowo luki powstałe wskutek braku szkolenia w tej dziedzinie w przedwojennej Polsce. Jednak ten jednorazowy zastrzyk w liczbie 11 (a możliwe, że część z rozmaitych przyczyn może odpaść) jest daleko niewystarczający. Zjednoczeniu podlega 17 fabryk, obok tego farby wyrabiane są w trzech fabrykach, które Zjednoczeniu nie podlegają. Każda fabryka musi być zasilona obecnie przynajmniej przez dwie siły inżynierskie. Jeden inżynier musi być skierowany do ruchu, drugi do laboratorium chemicznego. Z wyliczenia tego wynika, że najmniejsza ilość niezbędnych sił inżynierskich wynosi 34 osób. Jeżeli dołączyć do tego przynajmniej 2 siły inżynierskie, które są niezbędne w Laboratorium Zjednoczenia, to ogólna ilość konieczna dla przemysłu farb i lakierów wyniesie 36 osób. Odliczając siły posiadające pewne doświadczenie, a już pracujące w fabrykach Zjednoczenia, należy przeszkolić jeszcze 32 siły dla samego przemysłu.

Lecz obok przeszkolenia kadr dla przemysłu, koniecznym jest przeszkolenie kadr dla szkół zawodowych dla malarzy i lakierników. Każde prawie rzemiosło (a więc ślusarze, stolarze, murarze, krawcy, fryzjerzy) przed wojną posiadało trzyletnie kursy zawodowe. O ile dla tego rodzaju rzemiosł konieczność szkół zawodowych jest oczywista, tym większa jest konieczność otwarcia szkół zawodowych dla malarzy i lakierników. Krawiec, ślusarz operuje zasadniczo jednym materiałem. Malarz i lakiernik musi operować przeszło 100 materiałami, musi znać własności ich, zachowanie się, musi rozumieć dobrze kolejność wykonywania robót lakierniczych, rozumieć dobór odpowiednich materiałów do każdego zabiegu itp., bo na nim ciąży odpowiedzialność za dobre zabezpieczenie przez niego tworzywa, za należyte zabezpieczenie drogich przedmiotów jak wagony, meble żelazne, drewniane, za należyte zabezpieczenie futryn drzwi, okien itp. Wobec braku w Polsce kadr nauczycielskich nie było szkół dla malarzy i lakierników, dlatego też technika ta stała u nas na niskim poziomie; miało to w skutku przedwczesne niszczenie przedmiotów, nieraz bardzo cennych, a w związku z tym powodowało nieobliczalne wprost straty dla gospodarki państwowej.

Uczeń, czeladnik malarski i lakierniczy, czerpali dotychczas swoje wiadomości od majstra, który nie mając literatury, czerpał swoje wiadomości z praktyki, a ile przedtem, zanim nabył pewnego doświadczenia, poczynił strat, do tego nie przyznał się nigdy. Dlatego też w obronie o dobro narodowe koniecznym jest otwarcie przynajmniej trzech trzyletnich szkół zawodowych dla malarzy i lakierników. Przed tym jednakże musi być wyszkolony personel pedagogiczny. Dla tego celu potrzeba sześciu sił nauczycielskich. Czyli ogółem ilość niezbędnych sił inżynierskich wynosi nie mniej, jak 38. Licząc roczny napływ przy tym zainteresowaniu, jakie wykazał pierwszy rok wykładów, należy się spodziewać, że w ciągu dopiero czterech lat zostaną wypełnione luki w tej gałęzi przemysłu, którego rola jest niezmiernie ważna w życiu gospodarczym państwa, bo przemysł ten zabezpiecza od zniszczenia wielki majątek narodowy.

Dlatego też koszty, łożone przez Zjednoczenie Przemysłu Farb i Lakierów na dokształcenie fachowe abiturientów Politechniki Śląskiej, uważać należy za wydatki „par excellence" produkcyjne i celowe. Program ćwiczeń, zatwierdzony przez Radę Wydziału Chemicznego Politechniki Śląskiej, jest nastawiony tak, aby studenci mogli nabyć maksimum wiadomości, niezbędnych przy zetknięciu się z życiem fabrycznym, i aby mogli stanąwszy do pracy, wcielać nabyte wiadomości od razu w życie. Tematy prac dyplomowych będą miały charakter utylitarny, bo poruszają zagadnienia, którymi interesuje się bądź przemysł lakierów, bądź przemysł farb. Lepsze prace dyplomowe będą mogły być ogłaszane drukiem. Wyszkoleni teoretycznie i praktycznie inżynierowie chemicy będą mogli prowadzić dzieło kształcenia dalszych kadr fachowych i można mieć nadzieję, że ta trudna i zaniedbana dotychczas dla przemysłu lakierów dziedzina, zostanie nareszcie w właściwy sposób rozwiązana. Nie będziemy przeto potrzebowali sprowadzać fachowców z zagranicy, a znając dobrze wysoki intelekt Polaka, można być pewnym, że sprawa dalszego rozwoju i utrzymania na wysokim poziomie przemysłu lakierów znajdzie się w stosunkowo krótkim czasie w dobrych rękach; należy jeszcze dodać, że szkolenie kadr dla przemysłu farb i lakierów o tyle będzie ułatwione, że kandydaci do tego zawodu będą mieli do dyspozycji literaturę z tej dziedziny.

Zanim będą otworzone szkoły zawodowe dla malarzy i lakierników Zjednoczenie powzięło myśl zorganizowania kilku turnusów trzymiesięcznych kursów dla tej kategorii pracowników. W tym celu Zjednoczenie weszło w kontakt z Dyrekcją Technikum w Bytomiu i wystąpiło z odpowiednim projektem do Departamentu Kadr Wydziału Szkolnictwa Zawodowego. Projekt został przyjęty przychylnie do wiadomości, a po uzgodnieniu z Departamentem Przemysłu Miejscowego i cechami nastąpi ostateczna decyzja co do przeszkolenia tego rodzaju pracowników.

Wspomniałem wyżej o szkoleniu fachowców przez niektóre wytwórnie. Szkolenie to odbywało się wyłącznie pod kątem własnych ciasnych interesów danej wytwórni. Poziom był niski, bo chodziło o wyszkolenie wyłącznie majstrów; nie było prawie wysiłków, aby poziom kształcenia podnieść. Dziedzina produkcji lakierów, jedna może z najtrudniejszych dziedzin, musi być postawiona na naukowych podstawach, muszą być kształceni inżynierowie dla tego przemysłu. Tak stawia sprawę Zjednoczenie Przemysłu Farb i Lakierów.

Sposoby fabrykacji lakierów były zawsze osłaniane tajemnicami. Wytwórnie jedna przed drugą otaczały się nimbem tajemniczości; każda chciała być niedostępną twierdzą i najmniejszy pocisk, który trafił w tę twierdzę, był przyjmowany ze zgrozą i obawą o stan posiadania. Zrozumiałym jest, że przy szkoleniu studentów nie może być mowy, aby w dalszym ciągu dominowała tajemniczość. Dlatego też na pierwszym swoim wykładzie powiedziałem: „Z katedry tej głosić będę materialną prawdę techniczną bez żadnych niedomówień!" Na wykładach studenci słyszeli tylko tę techniczną prawdę; słyszą ją w laboratorium i w fabrykach, gdzie odbywają praktyki. Na zmniejszenie tajemniczości wpłynęło w znacznym stopniu to, że na terenie Zjednoczenia zetknęli się ludzie, którzy pracując dawniej w różnych wytwórniach, wzajemnie się obecnie uzupełniają i z całą życzliwością udzielają sobie rad i wskazówek. Specjalnie uzewnętrznia się to na terenie laboratorium, które staje się — trzeba przyznać — mózgiem wytwórni, podległych Zjednoczeniu. Laboratorium jest już zalążkiem przyszłego Instytutu Farb i Lakierów, który może powstać dopiero wtedy, gdy Politechnika Śląska wyszkoli zastęp inżynierów, którzy zapragną pracować w naukowych badawczych instytutach.

DR INŻ. TADEUSZ STOBIECKI
Gliwice.

Zadania i metody pracy Sekcji Fachowych

(Referat, wygłoszony na posiedzeniu Sekcji Ogólnej, w Gliwicach, w dniu 6 grudnia 1946 r.).

Referat niniejszy, mający być wstępem do dyskusji, nie wyczerpuje tematu. Można by poddać bardzo dokładnej analizie całą metodykę pracy sekcji, zarówno wypróbowaną w b. Związku Inżynierów, jak i obecnie zamierzoną oraz teoretycznie możliwą. Zrobią to jednak Sekcje same w zależności od swoich indywidualnych potrzeb. Toteż ograniczyłem się do poruszenia spraw ogólnych oraz do podania fragmentarycznych przykładów, ażeby w ten sposób zasygnalizować aktualność całego tematu oraz jego znaczenie dla zamierzeń rozbudowy przemysłu.

Bardzo słaba dotychczasowa działalność Stowarzyszenia, a żadna Sekcji fachowych, jest najlepszym dowodem, iż teoretycznie może słuszny program ich działalności, wymaga przedyskutowania i powzięcia decyzji. Decyzje te muszą ożywić instytucje Sekcji. Parę sformułowań może przyspieszy ich zapadnięcie w łonie naszego Stowarzyszenia. Będą one dotyczyć: najważniejszych zadań sekcji, trudności w uruchomieniu ich pracy i sposobów ożywienia ich działalności.

Sekcje fachowe są tymi organami naszego Stowarzyszenia, w których mają być, na sposób możliwy w tego rodzaju organizacjach, kultywowane nauki techniczne, zapewniając Stowarzyszeniu, jako organizacji społecznej, udział w dziele postępu technicznego i gospodarczego w naszym kraju. Rozwój nowoczesnego przemysłu nie da się pomyśleć bez stosowania na szeroką skalę pracy zespołowej. Zespoły pracują w poszczególnych fabrykach i branżach. Niezależnie od tego, szczególnie w naszych warunkach, charakteryzujących się wielkimi wojennymi stratami w ludziach oraz szczupłą liczbą fachowców, nasuwa się konieczność współpracy w sprawach technicznych pomiędzy tymi zespołami, przy czym terenem tej współpracy w naszym przemyśle będą m. i. Sekcje Fachowe. Poza tym mogą one być terenem niczym nie krępowanej dyskusji na tematy techniczne i techniczno-gospodarcze, związane z ogólnymi rozwojowymi problemami przemysłu chemicznego. Będzie ona na pewno przydatna dla instytucji nadrzędnych i dla zainteresowanych przemysłów. Plan odbudowy gospodarczej jest nieodłącznie związany z równoczesnym postępem technicznym, jeżeli odbudowa ta ma być realną. Wprzęgnięcie techników jeszcze bardziej wydatne, aniżeli dotychczas, do dzieła odbudowy jest możliwe przede wszystkim poprzez mobilizowanie nowych sił oraz zwiększenie usług, jakie świat ten oddaje przemysłowi. Działalność Sekcji Fachowych, jako ośrodków scharakteryzowanej powyżej pracy, wiąże je z dziełem gospodarczej odbudowy.

Jeżeli praca naszej organizacji ma tak poważne ogólne znaczenie, to narzuca się wprost pytanie, jakie były *przyczyny dotychczasowego marazmu*. Za najważniejsze uznać należy: a) niedociągnięcia organizacyjne, b) nieobecność wielu kolegów, którzy przed wojną pracę tę z powodzeniem prowadzili, c) przepracowanie tych, którzy mogliby ją obecnie prowadzić, d) atmosfera powojenna, którą cechuje w wielu wypadkach zniechęcenie, znużenie i nieufność.

Za niedociągnięcia organizacyjne uważam następujące okoliczności. Szereg towarzystw naukowych rozpoczęło już dawno ożywioną działalność, niektóre jeszcze w lecie 1945 w swych przedwojennych ramach organizacyjnych. Powoływano stare zarządy, względnie dokompletowywano je. Starano się zapomnieć o przerwie i natychmiast nawiązać do działalności sprzed wojny. Byłoby zbytecznym udowadniać, iż była to najwłaściwsza droga i rozwodzić się nad tym, iż kultywowanie nauki technicznej w ramach organizacji wymaga również ciągłości i nawiązania do tradycji, jednym słowem budowania na doświadczeniach nabytych. Wspomniane towarzystwa przeważnie nie korzystały z żadnej opieki, a oparły się na żywotności i aspiracjach swych członków. Nasza instytucja obrała inną drogę i stała się odpowiednikiem jednego Centralnego Zarządu, nie skupiając niestety wszystkich chemików technicznych. Organizacja w obecnej formie nie jest wynikiem spontanicznego wysiłku członków Związku, a raczej jest przygotowana odgórnie, podobnie zresztą jak i inne stowarzyszenia techniczne. Przypomnijmy sobie dotychczasowe zjazdy i porównajmy je ze zjazdami przedwojennymi. Porównanie to wypadnie

słabo. Wciąż te same urzędowe referaty na temat stanu i zamierzonej rozbudowy poszczególnych przemysłów, a więc soda, nawozy, materiały wybuchowe, lakiery, wyroby gumowe itd. Inne referaty mają charakter przypadkowy. Dyskusji albo brak, albo nie wnosi ona wiele nowego; dyskusje bowiem w branżach są z natury rzeczy jednostronne. Forma organizacyjna nie ułatwiała najciekawszych dyskusji międzybranżowych. Zjazdy typu, o którym mowa, mają niewątpliwie pewne znaczenie, jako wysuwające publicznie pewne problemy i jako manifestacje potrzeb, osiągnięć i planów, oraz jako miejsce spotkania się kolegów. Dla uaktywnienia świata inżynierskiego nie były one jednak poważniejszym przyczynkiem. Uczestnictwo w nich nie było dostatecznie powszechne. Gdyby ograniczono się do opublikowania referatów, niewiele by się przez to zmieniło. Zasada zaś, by Stowarzyszenia Techniczne były odpowiednikiem Centralnych Zarządów, nie bardzo w naszych warunkach zdaje egzamin. W tym stanie rzeczy, pracę właściwą, która może i powinna być prowadzona w sposób ciągły w naszym Stowarzyszeniu, należy przesunąć na Sekcje Fachowe, które będą pracować równolegle z Pol. Tow. Chemicznym, przy ścisłej współpracy z innymi Stowarzyszeniami Technicznymi. Cały zaś problem tej pracy, która, jak wspomniałem, ma niewątpliwie bardzo poważne znaczenie dla realizacji gigantycznego planu inwestycyjnego w przemyśle chemicznym, musi być szczegółowo zanalizowany, z analizy zaś wyciągnięte praktyczne wnioski. Krytyka istniejącego stanu rzeczy musi być odważna i bezkompromisowa. Musimy respektować wszystkie naturalne warunki, bez których w naszym społeczeństwie nie uda się nam wyzwolić wszystkich instynktów twórczych i bez których nakłonienie najliczniejszych rzesz naszych kolegów do czynnej współpracy będzie utrudnione. Najważniejsze z nich to: jak najbardziej inteligentna ocena zjawisk i sytuacji, skomplikowane bowiem zadania wymagają subtelnych a nie prymitywnych metod; zachowanie w pracy hierarchii opartej na wiedzy, doświadczeniu i charakterach pracowników; swobodna krytyka bez obawy fałszywej jej interpretacji; jak najmniej przymusu a jak najwięcej perswazji. Zachowywanie warunków sprzyjających celom, które są dla wszystkich bezsporne, zasługuje na pełne poparcie. Zbytecznym wydaje się wprost powtarzać, iż przy całej mechanizacji człowiek odgrywa w procesach wytwórczych tak ważną rolę, iż bez mocnej podbudowy społecznej realizacja wielkich programów wytwórczych jest niemożliwa.

Co się tyczy drugiego z czynników hamujących naszą pracę, t. j. nieobecności w kraju wielu z naszych doświadczonych kolegów, to nie ulega najmniejszej wątpliwości, iż powrót ich byłby niezmiernie pożądany. Znajduje się jeszcze zagranicą wielu kolegów, których okres wojny wzbogacił w doświadczenie, w przeciwieństwie do nas, których okres ten zubożył pod każdym prawie względem. Na kolegów tych oczekują fabryczne warsztaty pracy, a obecność ich ożywiła by również niewątpliwie i naszą organizację. Musimy ich nakłaniać do powrotu, ale równocześnie musimy w miarę sił dokładać wszelkich starań w kierunku poprawy warunków pracy w kraju, aby zachętą do powrotu był nie tylko patriotyzm, ale i pewność istnienia sprzyjających okoliczności dla rzetelnej pracy fachowej.

Odnośnie przepracowania ludzi w naszym zawodzie, to zjawisko to niewątpliwie istnieje. Brak czasu nie pozwala wielu kolegom na podjęcie jakiejkolwiek pracy dodatkowej poza pracą ściśle zawodową, absorbującą całkowicie. Dwie są przyczyny główne tego przepracowania. Po pierwsze to, iż bardzo wiele było zadań do wykonania i trudności do pokonania w pierwszym okresie po wyzwoleniu, okresie, w którym przeszliśmy drogą od chaosu do jakiego takiego porządku. Druga, to związane z krystalizowaniem się nowych form niedomagania w dziedzinie ekonomii pracy. Na wielu jednak jej odcinkach ciężkie przeszkody zostały pokonane, zespoły ludzi skompletowane i wchodzimy już przynajmniej częściowo w okres spokojniejszy.

Co się tyczy czynnika hamującego jakim jest atmosfera, to cechuje ją przede wszystkim znużenie, będące wynikiem warunków życia w okresie okupacji. Zjawisko to nie dotyczy tylko chemików. Wprawdzie powrotowi do pracy w swoim fachu towarzyszył mimo znużenia zapał, to jednak nie należy zapominać, że utrzymanie zapału wymaga świeżych podniet. Poza tym regenerację utrudnia przepracowanie, nie zezwalające na normalny odpoczynek. Poza zmęczeniem obserwować można i zniechęcenie, na które składa się cały szereg przyczyn. Z powodu bezmiaru trudności uzasadnionych sytuacją powojenną, czasami najlepsze chęci się marnują, a wysiłki nie dają rezultatów. Powodem zniechęcenia bywa częstokroć i brak możności wyżycia z poborów, szczególnie przy liczniejszych rodzinach, trudności personalne, mieszkaniowe i i. Atmosfera, o któ-

rej mowa, będzie na pewno z czasem poprawiać się. Do jednostek tego potrzebujących należy podejść z życzliwością i pomocą, nie zaniedbując najmniejszej okoliczności, w której okazanie tej pomocy jest możliwe. Poza tym należy upowszechniać pogląd, iż właściwa atmosfera pracy jest jednym z niepoślednich czynników jej powodzenia.

Przechodząc do omówienia sposobów ożywienia działalności Sekcji fachowych stwierdzić należy, iż przede wszystkim należy się oczywiście starać o eliminowanie tego wszystkiego, co działalność tę hamuje, a o czym już była mowa. Poza tym stosować trzeba stare wypróbowane metody pracy oraz poszukiwać nowych w dostosowaniu się do nowych potrzeb, do nowych możliwości. Należy wyszukiwać kolegów, posiadających zrozumienie dla konieczności prowadzenia tej pracy. Poszukiwać ich należy szczególnie wśród kolegów młodszych, których zastępy wciąż rosną. Starszych kolegów należy przekonywać, ażeby nie wycofywali się od działalności kierowniczej i służyli swoim doświadczeniem. Specjalnie trzeba poszukiwać jednostek, posiadających kwalifikacje dla roboty kierowniczej. Nie ma nic gorszego jak zdawanie się w tym wypadku na przypadkowość. Niewłaściwi ludzie nie tylko nie posuną sprawy naprzód, ale mogą ją zaprzepaścić.

Sekcjom fachowym należy zapewnić ich rolę właściwą nie przeceniając ich możliwości, ale równocześnie nie doceniając ich. Przypomnijmy sobie jak wyglądała ich praca przed wojną. Dla przykładu przytoczę działalność Sekcji Przemysłu Nieorganicznego, która była pierwszą z Sekcyj, jakie po zjeździe Zw. Inżynierów Chemików w Warszawie w r. 1937 przystąpiły do pracy. Prace tej Sekcji nie były naśladownictwem. Opierały się one na koncepcjach oryginalnych i dostosowanych do ówczesnych potrzeb, koncepcjach posiadających cechy eksperymentów raczej udałych. Organizowano zebrania o różnej tematyce, w różnych ujęciach organizacyjnych, a więc np.: zebrania poświęcone zagadnieniom korozji pod wpływem pewnych grup związków (zw. azotowe, zw. chlorowe); zebranie poświęcone zagadnieniom surowcowym (fosforowe); zebranie poświęcone sprawie zaopatrywania kraju w pewną grupę związków pod kątem samowystarczalności (siarka); zebranie poświęcone zagadnieniom technologii i gospodarki pewnej grupy związków (zw. azotowe). Zebranie azotowe opierało się na najciekawszej bodaj koncepcji dania pewnej syntezy, przy nienużącym programie. Pełne teksty referatów szczegółowych otrzymali uczestnicy przed zjazdem; wygłoszono referaty zbiorcze. Uczestniczyli technicy, ekonomiści, biolodzy, rolnicy. Z uwagi na obawę jednostronności w ujmowaniu zagadnień przy daleko posuniętej specjalizacji, rozpatrywanie kolektywne całokształtu naukowych, technicznych i gospodarczych zagadnień jest bardzo pożyteczne. Przy organizowaniu zebrań współpracowano z wybitnymi fachowcami stojącymi poza Związkiem, jak i z innymi pokrewnymi organizacjami. Inne Sekcje rozwijały podobną ożywioną działalność, która szła coraz lepiej. „Przegląd Chemiczny" utrwalał ją.

W tym samym kierunku powinna iść praca i obecnie, przy czym na forum dyskusji mogą wejść od razu m. i. różne bieżące zagadnienia Zjednoczeń. Większy nacisk powinien być położony na zebrania jednoodczytowe, na których referowano by wyniki zarówno prac badawczych, jak i doświadczeń ruchowych. Obecna struktura przemysłu w wyniku jego upaństwowienia jest tego rodzaju, iż odpadł cały szereg hamulców, jakie obserwowaliśmy przed wojną. W przemyśle chemicznym istnieje ścisła współpraca między przedsiębiorstwami. Koledzy ze Solvay'a, Tomaszowskiej Fabryki Sztucznego Jedwabiu, Zjednoczenia Cynkowego i i., będą się mogli dzielić swoimi doświadczeniami. Mamy wiele nowych tematów, których nie było dawniej. Dla przykładu przytoczymy ewent. tematy dla Sekcji ogólnej: zagadnienia dotyczące organizacji przemysłu i organizacji pracy w tym przemyśle z zagadnieniem planowania gospodarczego na czele, wszelkie ogólne problemy techniczne, nie objęte innymi Sekcjami, zagadnienia ekonomiczne, sprawy kosztów własnych, sprawozdawczości, zagadnienia organizacyjne, związkowe i inne. Podając za R u d z i ń s k i m korzyści gospodarki planowej, jak: 1) wykorzystanie zdolności produkcyjnych, 2) kompresja kosztów, 3) inny mechanizm podziału dochodu, 4) regulowana gra cen (obawa obniżki jakości towaru), 5) eliminacja zakładów produkujących nierentownie, względnie w razie potrzeby utrzymywanie ich na drodze wyrównania cen, 6) zabezpieczenie rentowności inwestycji, — zaznaczyć należy, że korzyści te mogą być tematem interesujących dyskusyj Sekcji Ogólnej. Praca Sekcji powinna się odbywać nie w gronie zamkniętym, ale podobnie jak dawniej, przy współpracy ludzi i organizacji z zewnątrz. Opinie wypracowane na takich zebraniach mogą mieć dużą wartość. Pochodzić one będą od gremium występującego niezależnie, które zadało sobie trud szczegółowej analizy i krytyki. Podobnie jak przy Sekcji

ogólnej, znajdujemy nowe tematy i w innych Sekcjach. Działalność Sekcji i ich dążenia, jeżeli mają mieć trwalszą wartość, muszą być choćby w formie najbardziej zwięzłej publikowane. I tu cała nadzieja Związku w restytuowanym „Przeglądzie Chemicznym", dla którego pracy, prowadzonej w nader trudnych warunkach wszyscy chemicy żywią najgłębszy szacunek i uznanie.

Reasumujemy najważniejsze sposoby ożywienia działalności Sekcji Fachowych: a) wykorzystanie bogatej tematyki prac, nasuwających się Sekcjom, b) szukanie i zachęcanie ludzi do współpracy, c) eleminowanie wszystkiego, co pracy tej przeszkadza. Wymaga to poświęcenia tej sprawie nadgodzin pracy w okresie, w którym o te nadgodziny tak trudno. Trud jednak poniesiony na pewno opłacą przyszłe rezultaty.

Kongres Techników Polskich w Katowicach

Od 1 do 3 grudnia 1946 r. obradował w Katowicach Kongres Techników Polskich, zorganizowany przez Naczelną Organizację Techniczną (N. O. T.). W hali Targów Katowickich zasiadło około 3500 delegatów z całej Polski, oraz delegacje zagraniczne, a mianowicie francuska, pod przewodnictwem prezesa międzynarodowej federacji techników, inż. pułk. Antoine, czesko-słowacka z inż. Brade na czele, Anglii i Ameryki pod przewodnictwem inż. Knighta, jugosłowiańska prowadzona przez inż. Lazarewicza, bułgarska pod przewodnictwem dr Lazara i węgierska, mająca na swym czele sekretarza węgierskiego związku zawodowego inżynierów i techników, Lengley'a, w końcu przedstawiciele wyższych zakładów naukowych i delegaci Związków Zawodowych.

O godzinie 10.40 przybył na salę, witany długotrwałymi oklaskami, prezydent Krajowej Rady Narodowej, Bolesław Bierut, w towarzystwie członków Komitetu Organizacyjnego, inż. I. Bracha, ministra Przemysłu, H. Minca, wiceministra B. Rumińskiego, prezesa Centralnego Urzędu Planowania, Bobrowskiego, gen. Popławskiego i wiceministra inż. Pomorskiego. Imieniem Komitetu Organizacyjnego otwiera Drugi Kongres Techników Polskich inż. I. Brach i proponuje na przewodniczącego inż. B. Rumińskiego, co zebrani witają oklaskami.

Wiceminister Rumiński, podziękowawszy zebranym za liczny udział, przedstawił zadanie Kongresu, jako mobilizację świata technicznego celem pełnego i wszechstronnego przedyskutowania trzyletniego planu gospodarczego.

Do prezydium Kongresu wybrano prezesów Stowarzyszenia Inżynierów i Techników: inż. Witwińskiego, inż. Zygmuntowicza, wicemin. Dulickiego, inż. Francuza, inż. Uzarewicza, inż. Paraszczaka, inż. Kreula, inż. Kulczyńskiego, inż. Kossutha, inż. Miszkowskiego, inż. Rogę, inż. Matulę, inż. Wojnarowicza i inż. Żakowskiego oraz rektorów: prof. Goetla, prof. Turskiego, prof. Stefanowskiego, prof. Kuczewskiego, prof. Warchałowskiego i prof. Suchardę, tudzież przewodniczących delegacyj zagranicznych.

Następnie dłuższe przemówienie wygłosił prezydent K. R. N. ob. B. Bierut. Zwrócił on uwagę na masowy charakter Kongresu, uzasadniając ten objaw nową strukturą gospodarczą Państwa. Tematy około 150 referatów, które będą wygłoszone i przedyskutowane w 14 sekcjach, odzwierciadlają głębokie przemiany, dokonane w naszym układzie gospodarczym. Szczególną uwagę zwrócił mówca na ten fakt, iż Kongres będzie obradować nad ściśle określonymi, praktycznymi i konkretnymi zadaniami, dotyczącymi realizacji trzyletniego planu gospodarczego, jako stadium ogólnego dzieła odbudowy Polski. Uwypukliwszy zmianę warunków pracy inteligencji technicznej w czasie między obiema ostatnimi wojnami, a czasem obecnym, zwrócił Prezydent uwagę na wielką rolę i odpowiedzialność, jaka ciąży na inteligencji technicznej w obliczu nowych zadań, które zmierzają do planowego rozdziału wyprodukowanych dóbr i do maksymalnego wykorzystania zdolności wytwórczej państwowego aparatu produkcyjnego. Długotrwałe oklaski i odegranie hymnu państwowego zakończyły mowę.

Dalsze przemówienie powitalne wygłosił imieniem Akademii Nauk Technicznych prof. Warchałowski. Na wstępie podał powody powstania pierwszego w Polsce planu gospodarczego, a następnie przeszedł do naświetlenia warunków, koniecznych dla wykonania planu, które mowca upatruje w wielkiej jedności na każdym odcinku pracy całego Państwa i całej gospodarki narodowej.

Po przerwie południowej wygłosili przemówienia powitalne ob. Szcześniak, imieniem Centralnej Komisji Związków Zawodowych, a następnie prezes Międzynarodowej Federacji Techników, inż. Antoine, którego słowa zostały nagrodzone burzą długo niemilknących oklasków. Przedstawiciel Wielkiej Brytanii, Knight, zakończył swe przemówienie życzeniem: „Niech Bóg błogosławi Polskę!" Dalej witali Kongres delegaci Czechosłowacji, Jugosławii, Bułgarii i Węgier, a następnie zabrał głos przedstawiciel Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Polskich w Paryżu, inż. Neuman, zapowiadając rychły powrót licznych rzesz polskiego wychodźtwa z Francji. Na zakończenie części powitalnej przemówił wojewoda, gen. A. Zawadzki, wyrażając radość społeczeństwa śląskiego z wyróżnienia stolicy województwa, przez wybranie Katowic, jako miejsca obrad polskiego sejmu technicznego.

Z kolei nastąpiły referaty programowe. W referacie prezesa Centr. Urz. Planowania, dr Bobrowskiego, zostały omówione różnice między planowaniem odcinkowym, a planowaniem całości gospodarki narodowej. Następnie przedstawił dr Bobrowski założenia trzyletniego planu gospodarczego. Są nimi trwałość naszego ustroju społecznego i politycznego, oraz gospodarka trójsektorowa typu polskiego, stanowiące niezbędne minimum planowania gospodarki narodowej. Drugim „cichym" zało-

żeniem jest gospodarka bez rezerw, możliwa tylko w systemie opartym na planowaniu. Trudności tej ryzykownej, ale rentownej koncepcji dadzą się przezwyciężyć przez zaufanie świata pracy do państwa i na odwrót. Chodzi przytem o gwarancję, że ciągłość procesu produkcyjnego nie zostanie naruszona, co przy braku rezerw byłoby istotnie rzeczą niebezpieczną, a z drugiej strony o zapewnienie, iż reglamentacja, racjonowanie i ograniczenia będą stosowane wyłącznie tylko w razie konieczności ekonomicznych, związanych z realizacją planu, a nie w celach, które by nie znalazły aprobaty w nastrojach najszerszych mas. Trzecim założeniem trzyletniego planu jest trwałość naszych granic zachodnich, bez których przy tego rodzaju wkładzie kapitałowym i tak szybkim tempie zwiększenia konsumcji, można by nazwać opracowywanie planu conajmniej lekkomyślnym przedsięwzięciem. Czwartym założeniem jest postulat wewnętrznej równowagi planu. Tu prezes Centralnego Urzędu Planowania omówił „bolesny punkt" planu, t. j. sprawę umiaru inwestycyjnego. W naszych warunkach istnieje zawsze niebezpieczeństwo natłoku słusznych celów przy inwestowaniu, a to może prowadzić do zaniedbania nawet najsłuszniejszych. Wskazane będzie zatem wprowadzenie pewnej hierarchii potrzeb i zamierzeń, załatwienie w pierwszym rzędzie najważniejszych, a odroczenie tych, które odroczyć się dadzą.

Po referacie dr Bobrowskiego odczytano szereg depesz powitalnych, m. i. od Prezesa Rady Ministrów, E. Osóbki-Morawskiego, oraz od prof. Jolliot-Curie.

Następny referat wygłosił minister Skarbu, Dąbrowski, rozpatrując zagadnienie pieniądza w odniesieniu do realizacji planu trzyletniego.

Wśród rzęsistych oklasków wchodzi na trybunę minister Przemysłu, H. Minc. Stwierdza na wstępie, że moment, w którym odbywa się Kongres, nadaje się do zbilansowania osiągnięć tegorocznych, a także zamierzeń na rok przyszły, najważniejszy w planie trzyletnim. Ubiegający rok 1946, był rokiem wielkich osiągnięć w dziedzinie odbudowy aparatu produkcyjnego, odbudowy portów, komunikacji, wzrostu dochodu społecznego i i. Jedynie z samych funduszów kontrolowanych przez Państwo poszło na inwestycje ponad 50 miliardów zł, niezależnie od sum uzyskanych z reparacyj i rewindykacyj, dostaw UNRRA oraz inwestycyj, dokonanych z funduszów niekontrolowanych, zarówno w przemyśle, jak w rolnictwie. Można ogólnie powiedzieć, że inwestycje przeprowadzone w roku 1946 nie były mniejsze, niż w dobrych latach przedwojennych. Następnie przeszedł minister do omówienia zwężonych przekrojów produkcyjnych, czyli t. zw. „wąskich gardeł". Mamy trzy takie przewężenia, dławiące pełny przepływ strugi produkcyjnej. W pierwszym rzędzie nasz zbyt mały eksport, a w następstwie tego niedostateczna ilość dewiz, uniemożliwia zakup surowców, materjałów inwestycyjnych i t. p. Drugą przeszkodę stanowią braki w parku maszynowym i w surowcach. Trzeciem zwężeniem jest zagadnienie finansowe, które trzeba rozwiązać bez naruszenia finansowych podstaw państwa. Przy rozwiązywaniu tych trudności istnieją dwie koncepcje. Jedna, krawiecka, powiada: „Tak krawiec kraje, jak materii staje: skoro nie mam dewiz, to nie sprowadzam surowców, lecz obcinam plan." Druga koncepcja rozumuje: „Tam, gdzie są wąskie gardła, tam skierowuję wszystkie rozporządzalne środki; na tym odcinku mobilizuję cały wysiłek, cały spryt, całą energię." To jest koncepcja żołnierska i ją właśnie wybrał Rząd. Wspomniawszy o dzisiejszym dużym marnotrawstwie, wyraził minister nadzieję, że przedsięweźmiemy wielki wysiłek w kierunku wzmożenia eksportu, nie tylko węgla, ale także cukru, tkanin, cynku, szkła, ołowiu i w. i. Przed trzyletnim planem stają dziś trzy zadania: odbudowa aparatu produkcyjnego, dalsze podniesienie stopy życiowej, stabilizacja warunków gospodarczych. By plan ten został zrealizowany, trzeba wygrać trzy bitwy. Pierwsza, to bitwa o handel zagraniczny, jak to robią Anglia, Czechosłowacja, Włochy i Francja. Druga bitwa będzie się toczyć o posiadanie planu technicznego; musimy bowiem wiedzieć wreszcie, ile mamy obrabiarek, ile maszyn, gdzie się one znajdują i jak pracują; musimy posiadać normy spożycia materiałów, surowców i t. d. Trzecią bitwę należy wytoczyć o zdobycie finansów, potrzebnych na zrealizowanie planu. Obliczono, że na skutek racjonalnej gospodarki możemy zaoszczędzić 22 miliardy zł; jest więc o co bić się! Te trzy bitwy musimy w roku 1946 wytoczyć i... wygrać! Jeżeli chodzi o pomyślne przeprowadzenie planu należy również rozwiązać następujące problemy: celowości zużycia środków pieniężnych, oszczędności w surowcach, maszynach i narzędziach, zwiększenie wydajności pracy, zagadnienie dyscypliny finansowej, sprawę rentowności przedsiębiorstw. Co się tyczy handlu zagranicznego, to postaramy się uzyskać z tego źródła maximum korzyści, dla zdobycia środków, potrzebnych dla urzeczywistnienia naszego planu gospodarczego.

W drugim dniu Kongresu toczyły się obrady w 14 sekcjach. Wzięło w nich udział 2.910 delegatów. Najliczniej obesłana sekcja energetyczno-elektryczna zgromadziła 351 osób, następnie hutnicza 302, górnicza 249 i t. d. Wielkim zainteresowaniem cieszyły się obrady sekcji ogólnej (200 uczestników), na której omawiano sprawy szkolenia kadr, oraz rolę czynnika ludzkiego w produkcji. Referat na ten temat wygłosił inż. M. Rzęcki. W obszernej dyskusji omówiono wyczerpująco całość zagadnienia. W konkluzji opracowano szereg wniosków, m. i. o konieczności rozszerzenia sieci szkół zawodowych w Polsce; szkoły te powinny podlegać bezpośredniemu zwierzchnictwu odnośnych ministerstw resortowych. Omawiano organizację badań naukowych i technicznych (ref. inż. M. Justisz, polak, zamieszkały we Francji), utworzenie Centralnej Instytucji Badawczej dla koordynacji wszelkich poczynań na polu nauki i techniki, które to prace są obecnie prowadzone niezależnie w kilkudziesięciu zakładach badawczych, przez co niejednokrotnie pokrywają się wzajemnie. Podniesiono również konieczność utworzenia Instytutu Fizyki Stosowanej. W tym dziale ogólnym był również interesujący referat prof. M. Świderka, o Państwowym Instytucie Chemicznym. O organizacji muzeologii technicznej mówił inż. Śliwiński, zaś inż. Wirski o konieczności popierania inicjatywy wynalazczej, jako czynnika zwiększającego rentowność produkcji. Inż. Piątkowski omówił palące zagadnienie pomiarów kraju.

Na sekcji ekonomicznej duże zainteresowanie wywołały referaty dyr. inż. Gede, oraz ministra Minca.

W sekcji chemicznej wygłoszone zostały cztery referaty, obrazujące całokształt rozwoju przemysłu chemicznego w trzyletnim planie gospodarczym. I tak inż. A. Zmaczyński mówił o rozwoju tego przemysłu, inż. W. Bobrownicki przedstawił zagadnienie przemysłu nieorganicznego, inż. B. Więcławek przemysłu organicznego, a inż. B. Roga przemysłu koksochemicznego.

Sekcja energetyczno-elektryczna powzięła szereg ważnych zaleceń; m. i. powołanie Państwowej Rady Energetycznej, mającej czuwać nad planem i wiążącej jego wykonanie z narastaniem potrzeb, a zarazem zalecającej celowe ograniczenia zużycia energii.

Sekcja dróg i motoryzacji przyjęła obok trzyletniego, także długofalowy trzydziestoletni plan naprawy i odbudowy dróg i mostów. Przyjęto również plan odbudowy dróg wodnych i omawiano palący problem kredytów, na ten cel potrzebnych.

Cały materiał referatowy Kongresu został zebrany w Księdze Skrótów, opracowanej przez „Przegląd Techniczny".

W trzecim dniu, w godzinach popołudniowych odbyło się drugie zebranie plenarne w Hali powystawowej. Przedstawiono tu wnioski uchwalone na sekcjach, po czym podsumowano wyniki Kongresu. Posiedzenie zagaił inż. Rumiński, witając przybyłego przedstawiciela Stanów Zjednoczonych, inż. pułk. Reinhardta. Następnie przewodniczący poszczególnych sekcyi zapoznali zebranych z treścią powziętych uchwał. Zawarte w nich postulaty objęły całokształt zagadnień, które za pośrednictwem Naczelnej Organizacji Technicznej zostaną przekazane Rządowi i Centralnemu Urzędowi Planowania, celem wprowadzenia w życie. W wszystkich wypowiedziach podkreślano pełne zaufanie do planu państwowego, który uznano realnym i ze wszechmiar poparcia godnym. Kongres stwierdza, że w przemyśle istnieją niewyzyskane należycie rezerwy produkcyjne, w dziedzinie parków maszynowych i źródeł surowcowych: również wyzyskanie sił roboczych pozostawia wiele do życzenia, a w siatkach płac poszczególnych resortów należy usunąć rażące różnice. Przemysł węglowy, jako jeden z głównych dostawców dewiz, musi być otoczony należytą opieką, aby mógł swe zobowiązania wykonać jak najlepiej i jak najszybciej. Należy przystąpić do modernizacji urządzeń górniczych. W hutnictwie trzeba przystąpić do poszukiwania własnych pokładów rudonośnych, dla utworzenia choćby częściowej, ale własnej rodzimej podstawy surowcowej. Zdaniem metalowców, należy wznowić tradycje eksportowe naczyń emaliowanych, parowozów i wagonów.

Na zakończenie wygłoszono trzy referaty ogólne. Prof. B. Stefanowski wygłosił odczyt p. t. „Rola nauki i techniki w gospodarstwie uspołecznionym", inż. I. Brach mówił „O drogach rozwoju przemysłu polskiego", zaś prof. W. Goetel „O bazach surowcowych i ich eksploatacji". Wiceminister Rumiński dokonał krótkiego przeglądu trzydniowych prac kongresowych, zapowiadając, że kongresy techniczne będą się odbywać odtąd corocznie w Katowicach: najbliższy przypadnie na styczeń 1948 r. Po odczytaniu obszernej rezolucji zabrał głos imieniem delegacyi zagranicznych p. Cross, dziękując za serdeczne przyjęcie, jakiego doznali goście zagraniczni w Katowicach; mówca zakończył okrzykiem: „Do pracy, dla lepszego bytu Polski Ludowej!"

Po zamknięciu Kongresu wręczył dyr. Centralnego Związku Przemysłu Węglowego, ob. Topolski, sztandary przechodnie za największą wydajność pracy czterem przodującym kopalniom: „Pokój", „Wujek", „Klimontów" i „Jowisz". Uczestnicy Kongresu odbyli kilka wycieczek do pobliskich zakładów przemysłowych, hut i kopalń.

(A. S.)

PRZEGLĄD LITERATURY

Chemia fizyczna.

Uogólnione równanie van der Waals'a dla gazów rzeczywistych. Gong-Jen-Su i Chien-Hou-Chang. Ind. Eng. Chem. 38, 800, 802, 803 (1946).

W równaniu van der Waals'a dla t. zw. stanów odpowiadających sobie, występują zamiast P, V i T wielkości wyrażone w stosunku do wielkości krytycznych P_c, V_c i T_c. Wielkości te nazywamy zredukowanymi i oznaczamy odpowiednimi literami greckimi, a więc P/P_c jako „pi" i t. d. Wobec tego, że objętość krytyczna gazów rzeczywistych nie daje się dokładnie zmierzyć, a w wielu wypadkach jest nawet w przybliżeniu nieznaną, przeto autorzy proponują odniesienie do takiej objętości krytycznej, jaka byłaby ona, wówczas, gdyby gaz zachowywał się jak gaz idealny. Objętość ta $V_{ci} = RT_c/P_c$ jest wyrażona w wielkościach, dających się zmierzyć. Zatem objętość zredukowana nie wyraża się wzorem V/V_c ale V/V_{ci} i bywa oznaczana literą „fi".

Proponowane przez autorów ogólne równanie (1) zawiera stałe „alfa" i „beta", niezależne od rodzaju gazu. Wielkość tych stałych obliczamy z warunków stanu krytycznego, na podstawie równania (2). W rezultacie otrzymujemy ostateczne równanie (3). Według danych, przytoczonych przez autorów, równanie to zgadza się dość dobrze z danymi doświadczalnymi dla kilkunastu badanych gazów. Przeciętne odchylenia wahają się od 2 do 3%, największe nie przekraczają 5%. Zgodność z danymi doświadczalnymi rozciąga się aż do warunków, w których gęstość gazu zbliża się do krytycznej.

$$(1)\quad \pi = \frac{\theta}{\varphi - \beta} - \frac{\alpha}{\varphi^2}$$

$$(2)\quad \left(\frac{\partial \pi}{\partial \varphi}\right)_\theta = 0\ ;\quad \left(\frac{\partial^2 \pi}{\partial \varphi^2}\right)_\theta = 0$$

$$\alpha = \frac{27}{64} = 0{,}422\ ,\quad \beta = \frac{1}{8} = 0{,}125$$

$$(3)\quad \pi = \frac{\theta}{\varphi - 0{,}125} - \frac{0{,}422}{\varphi^2}$$

$$(4)\quad \pi = \frac{\theta(\varphi + B) - A}{\varphi^2}\ ,\ \text{przyczym}\ B = B_0\left(1 + \frac{b}{\varphi}\right)$$

$$(5)\quad \pi = \frac{\theta(1 - E)(\varphi + B) - A}{\varphi^2}$$

$$\text{przyczym}\ A = A_0\left(1 - \frac{a}{\varphi}\right);\ B = B_0\left(1 - \frac{b}{\varphi}\right);\ E = \frac{c}{\varphi\theta^3}$$

W drugim artykule podano ulepszone równanie (4). Wielkość stałych tego równania obliczono z danych doświadczalnych dla węglowodorów: A = 0,472; B_0 = 0,160; b = 0,190.

W trzecim artykule podają autorzy równanie (5), dające wyniki jeszcze bardziej zbliżone do rzeczywistych. Stałe dla tego równania oznaczono z danych doświadczalnych; wynoszą one $A_0 = 0,4758$; $a = 0,1127$; $B_0 = 0,18764$; $b = 0,03833$; $c = 0,05$. (Błasiak).

Objętość molarna jednordzeniowych węglowodorów aromatycznych. Nancy Corbin, Mary Alexander i Gustav Egloff, Ind. Eng. Chem. 38, 610 (1946).

Stwierdzono, że objętość gramodrobinowa, $V = M/d$, benzenu, 1-fenylo-alkanów (toluen, etylo-benzen, n-propylobenzen, 1-fenylo-n-butan, 1-fenylo-n-pentan, 1-fenylo-n-heksan, 1-fenylo-n-heptan, 1-fenylo-n-oktan i 1-fenylo-n-nonan), oraz 2-fenylo-alkanów (izopropylo-benzen, 2-fenylo-n-butan, 2-fenylo-n-heksan, 2-fenylo-n-heptan, 2-fenylo-n-oktan i 2-fenylo-n-nonan), mierzona w temperaturze, będącej określonym ułamkiem, T ich temperatury krytycznej (w skali bezwzględnej), jest liniową funkcją ilości węgli w drobinie, n:

$$V = a + bn$$

Stałe a i b są funkcjami kwadratowymi temperatury zredukowanej, T_r, postaci szczegółowej:

$$a = -12.01 - 30,215\ T_r + 11,426\ T_r^2,$$
$$b = 13.972 + 6,039\ T_r + 6.248\ T_r^2$$

dla szeregu 1-fenylo-alkanów, oraz

$$a = 10,07 - 108,608\ T_r + 86,019\ T_r^2,$$
$$b = 12,164 + 12,051\ T_r + 0,599\ T_r^2$$

dla szeregu 2-fenylo-alkanów. Zgodność powyższych wyrażeń z doświadczeniem stwierdzono dla wartości T leżących między 0,400 a 0,550.

Mierząc V przy temp. 20°C stwierdzono, że daje się ona wyrazić jako ta sama, co wyżej liniowa funkcja n, przy czym wartości stałych a i b są charakterystyczne dla danego szeregu homologicznego. Poniżej tabela wartości a i b, dla 13 alifatyczno-aromatycznych i alicykliczno-aromatycznych szeregów:

Szereg	a	b
1 - fenylo - alkany	— 9,50	16,507
2 - fenylo - alkany	— 8,57	16,400
o - dwualkylo - benzeny	— 13,87	16,690
m - „ „	— 8,01	16,356
p - „ „	— 8,51	16,441
fenylo - cyklany	— 5,13	14,560
1 - fenylo - alkeny - 1	— 10,19	15,638
1 - fenylo - alkeny - (n-1)	— 15,23	16,374
1 - cyklopentylo -n- fenylo-alkany	— 16,40	15,730
1,1 - fenylo - alkylo - acetyleny	— 23,70	16,540
1,1 - dwufenylo - alkany	— 50,14	16,600
1,1 - dwufenylo - alkeny - 1	— 63,51	16,845
1,n - dwufenylo - alkany	— 59,25	17,142

(W ostatniej pozycji zestawienia, n oznacza niewątpliwie położenie drugiej reszty fenylowej; przyp. ref.).

(Prebendowski).

Inżynieria chemiczna.

Nowoczesne młyny do wielkich rozdrobnień. G. C. Berry, Ind. Eng. Chem. 38, 672 (1946).

Autor opisuje najnowsze konstrukcje młynów, dających mączki o ziarnach od jednej do kilku tysięcznych milimetra. Podaję nazwy angielskie, nadane przez firmy produkujące.

„Mikro-atomiser" jest to rodzaj młyna młotowego, o obrotach 5.000—7.000 na min. Materiał zmielony odbiera się przy pomocy powietrza, które wdmuchiwane na obwodzie, wychodzi przy osi. Cząstki grubsze, odrzucone siłą odśrodkową, pozostają w orbicie działania młotów. Zużycie powietrza wynosi 32—37 m³/min. Największe obroty przy najmniejszej ilości powietrza dają najdrobniejsze zmielenie. W sprzedaży jest obecnie jeden typ o rotorze 30 cm średnicy, napędzany motorem 20-konnym. Miele on 180—500 kg na godzinę, zależnie od materiału i daje mączki o przeciętnej wielkości ziarna aż do 0,002 mm.

Młyn „Raymond'a". Jest to również młyn typu młotowego, ale o osi pionowej. Na osi tej jest na dole rotor młotowy, nad tem zasilanie ślimakiem, wyżej nad otworem zasilającym jest wirujące urządzenie, oddzielające grubsze i cieńsze cząstki i nad tem komora wentylatora ssącego powietrze. Powietrze wchodzi od dołu przez rotor i porywa lżejsze cząstki. W klasyfikatorze materiał unoszony jest przez powietrze, grubsze cząstki oddzielają się i spadają wzdłuż ściany zewnętrznej na dół, na młoty. Powietrze przechodzi następnie przez wentylator do cyklonów i filtrów.

Mniejszy typ tego młyna ma rotor o 45 cm średnicy, 6.500 obr./min. i potrzebuje 18-konnego motoru do napędu; większy ma rotor o 90 cm średnicy, 3.600 obr./min. i 100-konny motor. Młyn ten nadaje się do mielenia grubszego. Przy mieleniu na cząstki poniżej 0,01 mm wydajność jest mała.

„Mikronizer". Jest to płaska okrągła komora, poziomo umieszczona. Zasila się z góry w kilku miejscach przy obwodzie, materiałem o ziernistości poniżej 6 mm, przy pomocy inżektorów parowych lub powietrznych. Na obwodzie z boku wdmuchuje się w 8 miejscach sprężone powietrze lub parę przegrzaną (minimum ciśnienia 6 atm.) w kierunku ukośnym do osi. Wytwarza to bardzo szybkie wirowanie materiału i mielenie przez tarcie. Części grubsze utrzymuje siła odśrodkowa w zewnętrznej wirującej masie, drobne wychodzą z powietrzem lub parą i opadają w cyklonie umieszczonym w środkowej dolnej części, powietrze wychodzi górą i może być jeszcze filtrowane. Przeciętna wielkość otrzymywanych cząstek wynosi od 0,002 mm do 0,0065 mm. W sprzedaży są typy od 20 cm do 120 cm średnicy. Wydajność od 90 kg do 800 kg/godz. Zużycie powietrza lub pary, zależnie od materiału mielonego wynosi od 1,2 kg do 9 kg/kg. Oryginalny ten młyn nie zawiera żadnych części ruchomych i nie potrzebuje motoru.

„Reduktionizer". Aparat ten posługuje się również tarciem w szybko poruszającym się i wirującym ośrodku gazowym. Jest to owalny pierścień z rur stalowych (średnica 1—8 cali), ustawiony pionowo. Do dolnego półkola podaje się materiał (najlepiej około 2 mm ziarna) i wdmuchuje powietrze lub parę przegrzaną. Zawiesina wędruje przez środkową prostą część pierścienia do górnego półkola, w którym wirowanie jest tego rodzaju, że

cząstki grubsze biegną wzdłuż zewnętrznej ściany pierścienia, drobniejsze zaś wzdłuż wewnętrznej. Do wewnętrznej bocznej części górnego półkola przyłączona jest rura, odprowadzająca powietrze wraz z materiałem zmielonym do cyklona. Cząstki grubsze przelatują zewnętrzną stroną (większą średnicą) do środkowej części pionowej i spadają do dolnego półkola, do materiału świeżo podanego. Uzyskane rozdrobnienie jest podobne, jak w poprzednio opisanym aparacie. Wydajność wynosi zależnie od wielkości aparatu i rodzaju mielonego materiału od 16 kg do 2.000 kg/godz. Zużycie powietrza lub pary 1 do 2 kg/kg materiału.

Młyn „Eagle". W tym aparacie materiał przelatuje z powietrzem lub parą przez 60 m rurę, zgiętą w kształt litery U. Wylot rury jest zakończony eżektorem, łączącym się z górną częścią cylindrycznej komory oddzielającej. Cząstki grubsze spadają do dolnej stożkowej części komory i razem ze świeżym materiałem wchodzą do U-rury. Szeroką rurą, umieszczoną w środku komory, wychodzi powietrze wraz ze zmielonym materiałem do filtrów workowych. Dwa typy młyna mają rurę ½" i 1¼". (Błasiak).

Technologia nieorganiczna.

Produkcja granulowanego azotanu amonowego do celów nawozowych. P. Miller, G. A. Lenaeus, W. C. Saeman i M. N. Dokken.

W czasie wojny w 1943 r. nagłe zmniejszenie zapotrzebowania na azotan amonowy w fabryce, należącej do „Tennessee Valley Authority", spowodowało zwolnienie tego produktu do celów nawozowych. Ze względu na oszczędność w workach, robociźnie i transporcie zdecydowano się nie wyrabiać produktu w rodzaju naszego saletrzaku, ale sprzedawać azotan amonowy nie mieszany. Produkt ten ma jednak przykrą właściwość, że nie daje się długo przechowywać w stanie ziarnistym. Nawet dobrze opakowany i w suchem miejscu przechowywany, kamienieje, tworząc jedną twardą bryłę. Dla uniemożliwienia zbrylania się opracowano metodę, polegającą na dawaniu przy granulacji 1% organicznej mieszaniny petrolatum, kalafonii i parafiny, która pokrywa ziarenka cienką warstewką, utrudniającą dostęp wilgoci i następnie jeszcze 4% pyłu kaolinowego, lub gipsowego ($CaSO_4 \cdot ½ H_2O$).

Przebieg granulowania jest następujący: Stopiona masa o temp. około 160⁰, zawierająca około 1,5% wody, wylewa się do kotła granulacyjnego. Tam stygnie wśród mieszania, krystalizuje i granuluje się. W temp. 110—115⁰ dodaje się 1% stopionego środka pokrywającego, po 10—15 min. kiedy temp. spada do 99—105⁰ dodaje się pyłu mineralnego. W ten sposób preparowany azotan amonowy wytrzymywał roczne magazynowanie w workach papierowych z wkładkami smołowanymi. (Błasiak).

Reakcja gazu ziemnego z parą wodną. A. S. Gordon, Ind. Eng. Chem. 38, 718 (1946).

Badania przeprowadzono w zakresie temperatur 1225—1516⁰, z dodatkiem pary w stosunku od 1,5 do 5; czas przelotu przez piec wahał się od 0,21 do 4,6 sek. Około 1500⁰ reaguje 97—99% metanu. Oprócz konwersji:

$$CH_4 + H_2O = CO + 3H_2$$

zachodzi jeszcze rozpad z wydzieleniem węgla. Rozpad zależy w dużym stopniu od stosunku pary do gazu; przy stosunku 1,5 dochodzi do 50%. Zależność rozpadu od temp. i czasu reakcji jest niewyraźna. (Błasiak).

Siarkowodór z dwutlenku siarki i metanu. S. W. Walker, Ind. Eng. Chem. 38, 906 (1946).

Reakcja między SO_2 i CH_4 ma przebieg skomplikowany, gdyż w jej wyyniku możliwe jest powstanie wielu połączeń jak: H_2S, COS, S_2, CO, CO_2, C, H_2O, H_2, CS_2. Dla dziewięciu możliwych reakcji podaje autor wykresy i tablice równowag, obliczonych teoretycznie. Doświadczenia robione były w 1000⁰, z mieszaniną gazów o stosunku SO_2 do CH_4 w granicach od 0,5 do 3. Jako katalizator używany był siarczek wapniowy. Doświadczenia wykazały dość dobrą zgodność z rozważaniami teoretycznemi. Najlepsze wyniki otrzymuje się przy stosunku 0,5 do 1,0. Konwersja SO_2 na H_2S wynosi około 90%. Reszta siarki występuje głównie jako COS. Najwyższa podana zawartość H_2S w gazach po konwersji wynosi około 30%. (Błasiak).

Technologia organiczna.

Węgiel aktywny z węgla kamiennego przez chlorowanie. S. Boyk i A. B. Hass, Ind. Eng. Chem., 745 (1946).

Węgiel w kawałkach 6—12 mm umieszczony w rurze niklowej poddaje się działaniu chloru w temperaturze 225⁰ przez 24 godzin. W czasie chlorowania węgiel rozpada się na proszek i przybiera na wadze 80—90%. Proszek ten granuluje się z dodatkiem shydrolizowanej skrobi (ok. 7%) i praży się przez 1 godz. w 500⁰. Strata na wadze wynosi przy tym około 30%. Wyprażone kawałki rozbija się i przesiewa na ziarna odpowiadające normom węgla do masek gazowych. Ziarenka poddaje się aktywacji parą przez 3 godz. w 800⁰, w piecu obrotowym. Strata na wadze wynosi przy tym około 50%. Otrzymany w ten sposób węgiel aktywny ma własności lepsze, niż wymagają wojskowe normy amerykańskie. Jako produkt uboczny otrzymuje się przy chlorowaniu chloropochodne węgla jak: czterochlorek, heksachloroetan, heksachlorobenzen i t. p. (Błasiak).

Izomeryzacja butanu. A. G. Oblad, M. H. Gorin, Ind. Eng. Chem. 38, 822 (1946).

Reakcję prowadzono w 1-gallonowych (3,78 l) bombach stalowych, wewnątrz powleczonych szkliwem. Napełnione bomby zanurzano w kąpieli wodnej o temp. 70⁰ i obracano z szybkością 18 obr/min. Jako katalizatora używano bromku glinowego w ilości około 1 mol %. Konwersja wynosiła od kilkunastu do dwudziestu kilku % po 72 godz. Znaczne przyspieszenie czasu reakcji i powiększenie stopnia konwersji uzyskano dodając tlen. Nawet małe ilości tlenu, około 0,01 mol %, dawały już wyraźne przyspieszenie reakcji. Dodatek 0,5 mol % tlenu pozwalał na osiągnięcie 75% konwersji po 48 godz. Równie dobrym promotorem jak tlen okazał się brom. Inne próbowane substancje jak H_2O, HCl, HBr, CO_2 dawały wyniki słabsze. Jeszcze jednym czynnikiem, wpływającym na szybkość reakcji, okazało się wypełnienie bomby, przy czym najlepsze wyniki dało wypełnienie skrawkami miedzi. Powierzchnia wypełnienia wynosiła około 3 cale kw. na 1 cal sześc. (Błasiak).

Kwas benzoesowy z fosgenu i benzenu. Walter H. C. Rueggeberg, Russel K. Frantz i Abram Ginsburg, Ind. Eng. Chem. 38, 624 (1946).

W związku z wojennym zapotrzebowaniem na estry benzoesowe, przy ograniczonej dostępności toluenu, auto-

rzy zbadali możliwości produkcji kwasu benzoesowego działaniem fosgenu na benzen w obecności bezwodnego chlorku glinu, wg. równań:

$$C_6H_6 + COCl_2.AlCl_3 = C_6H_5CO.Cl.AlCl_3 + HCl.$$

$$C_6H_5CO.Cl.AlCl_3 + 4H_2O = C_6H_5.COOH + Al(OH)_3 + 4HCl.$$

Dotychczasowe próby technicznego opanowania tej syntezy (w szczególności J. F. Norris i E. W. Fuller, U. S. Patent 1,542.264 z 1925) stosowały dwusiarczek węgla, jako tradycyjny rozpuszczalnik syntezy Friedel-Craftsa. Autorzy pracy referowanej stwierdzili, że użycie osobnego rozpuszczalnika w omawianej syntezie jest zbędne, a w szczególności CS_2 powoduje obecność domieszek, zawierających siarkę w produkcie końcowym. Okazało się natomiast, że synteza przebiega zadowalniająco z samym fosgenem użytym w nadmiarze, jako rozpuszczalnikiem. Wykonane doświadczenia porównawcze wykazały, że optymalne warunki syntezy zachodzą przy stosunku molarnym fosgenu do benzenu i $AlCl_3$ równym 3:1:1, przy czasie reakcji 16—18 godzin i temp. 3—8°. Otrzymuje się wówczas do 58% wydajności teor. kw benzoesowego, licząc na benzen. Produkt jest wolny od domieszek chloropochodnych (poniżej 0,01% Cl po jednorazowej krystalizacji z wody). Produktem ubocznym procesu jest benzofenon:

$$C_6H_6 + Cl.CO.Cl + C_6H_6 = C_6H_5.CO.C_6H_5 + 2\,HCl;$$

wydajność tego ostatniego wzrasta na koszt kw. benzoesowego przy obniżeniu stosunku fosgenu do benzenu, osiągając przy stosunku odczynników 1:1:1 57% teorii, obliczone na benzen (jednocześnie wydajność kwasu wynosi 34% teorii).

Doświadczenia przeprowadzano z gramodrobinowymi ilościami produktów wyjściowych, w kolbie z trzema szyjami, pod zamknięciem rtęciowym (mieszadło), chłodzonej w lodzie, rozpuszczając $AlCl_3$ w ciekłym fosgenie przed początkiem wkraplania benzenu: wkraplanie trwało w doświadczeniu o najwyższej wydajności kwasu benzoesowego 25 min. Po skończeniu reakcji wylewano na lód, odpędzano fosgen przy zwyczajnej temperaturze i eterowano. Dla hydrolizy chlorku benzoilu mieszano wyciąg eterowy z 750—1000 cm³ 8%-ego NaOH i oddestylowywano eter. Odsączano pozostałość od benzofenonu i przerabiano wyciąg alkaliczny dalej w zwykły sposób.

(Prebendowski).

Sporządzanie technicznego D. D. T. H. S. Mosker, M. R. Caimon, E. A. Convoy, R. E. von Strien i D. P. Spalding, Ind. Eng. Chem. 38, 916 (1946).

Znany środek owadobójczy D.D.T. otrzymuje się przez kondensację chloralu z chlorobenzenem:

$$CCl_3.CHO + 2\,C_6H_5Cl = CCl_3.CH(C_6H_4Cl)_2 + H_2O.$$

Reakcję prowadzi się w obecności kwasu siarkowego stężonego. Typowy przykład kondenzacji: 200 g 99% H_2SO_4 z dodatkiem 74 g (0,5 mola) chloralu i 124 g (1,1 mola) chlorobenzenu miesza się w naczyniu, chłodzonym wodą, utrzymując temperaturę przy 20°. W ciągu 2½ godz. dodaje się jeszcze 178 g 104% H_2SO_4 i miesza potem jeszcze przez 4,5 godz. Mieszaninę zlewa się następnie do rozdzielacza i dodaje 250 cm³ heksanu i miesza w 60°. Po odpuszczeniu kwasu myje się roztwór 125 cm³ wody, 120 cm³ 2% roztworu Na_2CO_3 i znowu 125 cm³ wody. Następnie odparowuje się na łaźni wodnej. Po odparowaniu do suchości grzeje się pewien czas pod zmniejszonem ciśnieniem (35 mm Hg). Otrzymuje się 149 g materiału o punkcie zestalania 86,2°. Po przekrystalizowaniu z 500 cm³ heksanu dostaje się ostatecznie 84 g D.D.T. o punkcie zestalania 106,5° do 107,5°.

Dobre wydajności zależą od czystości chloralu; chlorobenzen może być techniczny. Najkorzystniejsze temperatury są 15—20°. Kwas siarkowy musi być tak dodawany, aby zawsze jego stężenie było 98—99%. Nadmiar chlorobenzenu zwiększa wydajność z chloralu. W przytoczonym przykładzie przy nadmiarze 2,2 wydajność surowego D.D.T. wynosi 84%, przy nadmiarze 4-krotnym otrzymuje się do 97% przemiany chloralu. Nadmiar chlorobenzenu ulęga sulfonowaniu. Optymalny czas trwania reakcji wynosi 5—6 godz. (Błasiak).

Zastosowanie procesu wymiany jonów do ekstrakcji alkaloidów kory chinowej. Norman Applezweig i Silvio E. Ronzone, Ind. Eng. Chem. 38, 577 (1946).

W związku z utratą w czasie działań wojennych wschodnio-azjatyckich źródeł chininy, wynikła konieczność opracowania udoskonalonych metod, zapewniających ekonomiczne wyodrębnianie odnośnych alkaloidów z ubogich i niskogatunkowych surowców południowo-amerykańskich. Optymalne warunki ekstrakcji alkaloidów z kory uzyskuje się oczywiście przy perkolacji ciągłej, stale świeżym kwasem. Doświadczenia porównawcze autorów wykazały, że przy ekstrakcji periodycznej (zmiana kwasu co 24 godz.) uzyskuje się po 7 dobach zaledwie 40% alkaloidów zawartych w korze. Natomiast przy perkolacji ciągłej, niżej opisaną metodą, po niespełna 5 dobach wyekstrahowaniu ulega 100% alkaloidów. Jednak prowadzenie ekstrakcji ciągłej bez regeneracji kwasu wymagałoby niesłychanie wielkiego zużycia odczynników, t. j. kwasu i ługu do strącania alkaloidów z kwaśnego roztworu. Wobec tego autorzy zastosowali regenerację kwasu, na zasadzie wymiany kationów między kwaśnym roztworem soli alkaloidów, a nierozpuszczalnym adsorbentem typu permutytu. Jako adsorbent zastosowano „Zeo-Karb" firmy „Permutit Company", uzyskany przez sulfonowanie węgla i zawierający (po obróbce 0,5 n H_2SO_4) wolne grupy karboksylowe. Proces chemicznej adsorbcji zachodzi tu wg. schematu:

R.COOH	+	A˙ + X'	=	R.COOA	+	H˙ + X'
(adsorbent)		(roztw. poekstrakcyjny)		(adsorbent wysycony)		(zregenerowany kwas)

gdzie A˙ oznacza katjon alkaloidu, X' anjon użytego do ekstrakcji kwasu (0,1 H_2SO_4). Zregenerowany kwas wraca do perkolatora, dzięki czemu ekstrakcja kształtuje się jako proces kołowy.

Po wysyceniu adsorbenta alkaloidem traktuje się go zasadą (0,5 n NaOH), przy czym znów zachodzi wymiana katjonów (A˙ i Na˙). Alkaloidy, pozostające obecnie w stanie fizycznego zaabsorbowania, eluuje się następnie rozpuszczalnikiem organicznym (alkoholem), po czym adsorbent regeneruje się przy pomocy 0,5 n H_2SO_4.

Tym sposobem, przy średnim czasie ekstrakcji 82 godz., uzyskali autorzy na doświadczalnych zestawach ekstrakcyjnych, o pojemności perkolatora 25 galonów (ok. 94 l) wydobycie średnio 81% alkaloidów zawartych w suchej korze, w postaci pozostałości po odpędzeniu alkoholu. Stwierdzono, że lepiej od kory suszonej nadaje się do ekstrakcji kora świeża, dzięki czynnej tkance naczyniowej, ułatwiającej przenikanie kwasu; prócz tego, przy suszeniu kory substancje żywiczne odkładają się na błonach komór-

kowych, zmniejszając ich przepuszczalność. Bliższe szczegóły doświadczalne procesu, opis aparatury, oraz zastosowany sposób oczyszczania surowego koncentratu, w pracy oryginalnej. (Prebendowski).

Tworzywa sztuczne.

Politetrafluoroetylen. M. M. Renfrew i E. E. Lewis, Ind. Eng. Chem. 38, 870 (1946).

Jest to nowa masa plastyczna wyrabiana na razie w małych ilościach przez firmę Du Pont. Polimer ten ma bardzo cenne właściwości. Jest odporny na działanie wszystkich nieorganicznych kwasów i zasad, środków utleniających, a także chloru, bromu i fluoru. Niewrażliwy jest również na wszystkie organiczne rozpuszczalniki. Wytrzymuje ogrzewanie do 300°, a w —100° zachowuje jeszcze giętkość. Równie cenne są jego własności elektryczne, dzięki którym nadaje się jako izolator do prądów normalnych i wysoko zmiennych.

Czterofluoroetylen jest gazem bezbarwnym i bezwonnym, o punkcie wrzenia —76,3°. O jego otrzymywaniu podają autorzy tylko pobieżny przegląd literatury, z którego wynika, że otrzymuje się to połączenie przez pyrolizę chlorodwufluorometanu lub bromodwufluorometanu. Również o metodzie polimeryzacji autorzy nic nie mówią. Polimeryzacja połączona jest z bardzo dużem wydzieleniem ciepła 20.000 do 25.000 kal/mol i ma skłonność do gwałtownego przebiegu. Następuje wówczas silne ogrzanie i rozpad na węgiel i czterofluorometan. (Błasiak).

Różne.

P. Woskresienskij, Rukowodstwo dla naczynajuszczych laborantow, Gosudarstwiennoje Naucznо-Techniczeskoje Izdatielstwo Chimiczeskoj Litieratury, Moskwa 1943. (Cena 4 ruble).

Jak wynika z treści, jest to podręcznik przeznaczony dla początkujących laborantów, rozpoczynających pracę w laboratoriach chemicznych i jeszcze nie znających ani aparatury, ani techniki prac laboratoryjnych. W podręczniku opisano szereg laboratoryjnych przyborów i aparatów, jak również w krótkości podano najbardziej zasadnicze sposoby wykonywania prac laboratoryjnych.

Autor rozpoczyna od zaznajomienia początkującego laboranta ze stołem laboratoryjnym, przechodząc do opisów różnych typów palników gazowych, sposobu mycia i suszenia szkła, opisu wag zwykłych i analitycznych, oznaczania ciężaru właściwego oraz opisu termometrów i sposobu mierzenia temperatury. W dalszym ciągu opisuje takie prace laboratoryjne, jak: ogrzewanie, chłodzenie, rozdrabnianie, sporządzanie roztworów, filtrowanie, wirowanie, wyparowywanie, suszenie, krystalizacja, destylacja i ekstrahowanie.

Podręcznik obejmuje 87 stron i zawiera 43 rysunki. Powyższa książka jest polecana przez wydawnictwo dla użytku w fabrycznych laboratoriach chemicznych. (J. P.)

Naucznо-issledowatelskije raboty chimiczeskich institutow i laboratorij Akademii Nauk SSSR. za 1941—1943 goda. Wydawnictwo Akademii Nauk ZSSR. Moskwa-Leningrad 1945. (Cena 27 rubli).

Wydział Nauk Chemicznych Akademii Nauk ZSSR. przed wojną corocznie wydawał zbiór referatów i prac badawczych instytutów chemicznych i laboratoryj, podległych Akademii Nauk. W pierwszych dwóch latach wojny prace te zostały wstrzymane i dopiero teraz mogły być wznowione.

W zbiorze tym oprócz referatów dano przegląd ważniejszych kierunków prac każdego Instytutu, jak również ważniejszych osiągnięć. Referaty zgrupowano według Instytutów. I tak zreferowane są prace Instytutu Ogólnej i Nieorganicznej Chemii Akademii Nauk ZSSR. z zakresu teorii i metod fizyko-chemicznych analiz, termochemii, krystalochemii, przetapiania metali grupy żelaza, metali lekkich i kolorowych, metod przeróbki rud metalicznych i innych. Instytut Chemii Organicznej przedstawił szereg prac z zakresu chemii paliwa i smarów motorowych, badań celulozy i ligniny, badań wysokoskoncentrowanych związków aromatycznych, syntezy wysokomolekularnych związków i surowców dla nich. Instytut Chemii Fizycznej podaje prace z zakresu kinetyki złożonych reakcyi chemicznych, spalania gazów, spalania i detonacji materiałów wybuchowych i prochów, niskich temperatur. Instytut Koloidów i Elektrochemii referuje prace o korozji metali, strukturze powierzchni metali, problemach katalizy. Instytut Radowy referuje znów prace z zakresu rozpracowania chemicznych właściwości związków promieniotwórczych i ich zastosowania jako indykatorów, geochemii, związków promieniotwórczych i geologii tychże związków. Laboratorium Geochemicznych Problemów im. akad. W. I. Wernadskiego przeprowadzało badania z zakresu geochemii i powstawania złóż organicznych, nad fizykochemicznymi metodami analiz i innymi. Hydrochemiczny Instytut przepracował szereg zagadnień z zakresu badań leczniczych borowin, jak również z zakresu analiz wód. Chemiczny Instytut Uralskiej Filii Akademii Nauk, takiż sam Instytut Aserbejdżański, Ormiański oraz Chemiczno-Metalurgiczny Instytut Kazachskiej Filii Akademii Nauk, przeprowadziły szereg prac z zakresu chemii organicznej, nieorganicznej, chemii ropy i chemii fizycznej.

Książka obejmuje 360 stron i podaje krótkie streszczenia wszystkich prac wymienionych instytucyj. W ogólności zreferowano ponad 600 prac. Główny kierunek prac, jak widać z treści, był przeznaczony na badania służące celom obronnym, w związku z prowadzoną wojną. (J. P.).

Amerykańska Centrala książek dla bibliotek zniszczonych przez wojnę.

Instytucja ta, której oryginalna nazwa brzmi: „The American Book Center for War Devastated Libraries", w skróceniu A. B. C., została stworzona tego roku przez dużą liczbę instytucji i organizacji, celem rozprowadzenia książek do krajów, które ucierpiały od działań wojennych. Program ABC ogranicza się do książek i czasopism naukowych ze wszystkich dziedzin wiedzy. Książki, rozsyłane przez ABC, pochodzą wyłącznie z darów, żadnych zakupów instytucja nie robi. Utworzenie ABC spotkało się w St. Zjednoczonych i w Kanadzie z nadzwyczajnie entuzjastycznym przyjęciem. Dary od wydawców, bibliotek, stowarzyszeń, urzędów i osób prywatnych napływają w takiej ilości, że we wrześniu 1946 liczono się już z rozesłaniem około 3.000.000 tomów w ciągu działalności ABC. Ogromna praca połączona ze zbieraniem, sortowaniem, kompletowaniem i wysyłką nie pozwala, ażeby

ABC mogła się zajmować pojedyńczymi reflektantami. Utrzymuje ona stosunki z 34 krajami we wszystkich częściach świata. W każdym z tych krajów istnieje instytucja będąca w kontakcie z ABC, która ma zbierać zapotrzebowania i rozdzielać nadeszłe książki. Wśród krajów tych wymieniona jest również i Polska. Wiadomość ta może mieć duże znaczenie, zwłaszcza dla naszych uczelń, walczących stale z brakiem pieniędzy. (Błasiak).

NOWE KSIĄŻKI

Inż. Kazimierz Pajewski, Lakiernictwo, podręcznik dla inżynierów, lakierników i malarzy. Wydawnictwo „Universum", Katowice, 1946. — Str. VIII i 283 (z 3 rys). Format A 5.

Jest to rodzaj przewodnika dla pracowników, zajmujących się lakierowaniem i nakładaniem powłok ochronnych. Stąd i charakter książki raczej popularny, dostosowany do poziomu pracowników warsztatowych. Dzięki temu odda ona niewątpliwie ogromne usługi przy kształceniu wykonawców i mistrzów zawodu lakierniczego, a zarazem może być użyteczna dla inżynierskich sił, stykających się z praktycznym zastosowaniem lakierów.

W przedmowie stwierdza autor, że z dziedziny techniki malowania i lakierowania brak jest w ogóle podręczników, poza książką Ch. M. Olivera, poświęconą technice lakierowania samochodów. Niewątpliwie tego rodzaju literatura należy przeważnie do dość trudno dostępnej t. zw. „literatury propagandowej" i mieści się w publikacjach zagranicznych fabryk lakierów, które w swym własnym interesie dla informacji swych odbiorców dostarczają im niejednokrotnie luksusowo wydanych zbiorów poszczególnych przepisów postępowania. Brak dostępnej w handlu księgarskim publikacji, która by uwzględniała całość zagadnienia, skłonił autora do opracowania vademecum dla malarzy i lakierników. Żałować wypada, że autor nie uwzględnił wielu podobnych podręczników z tej dziedziny, choćby niemieckich, jak Zimmera, „Handbuch der Lackier- u. Dekoriertechnik", lub H. Hilliga „Grundzüge der Mal- u. Anstrichtechnik".

We wstępie poruszono zagadnienie reklamacyj, spowodowanych wadliwym doborem lakierów, jak i nieumiejętnością ich użycia. Autor wyjaśnia na przykładach, gdzie może leżeć przyczyna wad i wywołanych nimi reklamacyj, a zarazem wskazuje, jak należy przystępować do oceny prac lakierniczych.

Właściwy podręcznik składa się z siedmiu części. W pierwszej podane są w sposób fachowy, choć zwięzły, usterki i błędy lakierowania, a następnie spis i charakterystykę surowców lakierniczych, rodzaje lakierów, recepty i sposoby użycia. W drugiej części wymieniono 8 sposobów malowania i lakierowania, pomieszczono tabele wyników pracy i charakterystykę przyrządów. Trzecia część dotyczy wykonania lakierowania i malowania, oraz związanych z tym prac przygotowawczych, mimo swej ważności tak często lekceważonych przez fachowców. Najobszerniejszą i najistotniejszą jest część czwarta, w której omówiono technikę lakierowania rozmaitych przedmiotów, a w szczególności samochodów, maszyn, konstrukcyj dachowych, drzwi, okien, podłóg, ścian i kilkunastu typów przedmiotów użytkowych. Autor miał tu trudne zadanie z uwagi na różny zakres i ważność poddziałów. Bardzo cenne są uwagi autora, oparte na własnych spostrzeżeniach i długoletnim doświadczeniu. W części piątej poruszone zostały niebezpieczeństwa, zagrażające zdrowiu i życiu, w zawodzie lakierniczym. W części szóstej mieszczą się tabele własności fizycznych materiałów, używanych w lakiernictwie. W końcu część siódma traktuje o bezpieczeństwie pracy, dając pożyteczne wskazówki i uwagi. W następnym, dwustronicowym ustępie tej części, gdzie jest mowa o pomocy w nagłych wypadkach, znajdujemy raczej ogólnikowe, krótkie uwagi, gdyż autor słusznie zaleca zwrócenie się w takich wypadkach do lekarza.

Wartość referowanej książki leży przede wszystkim w długoletnim doświadczeniu autora, znanego zresztą z dawniejszych podręczników „Technologii i techniki malarsko-lakierniczej" (1937), oraz „Walki z korozją żelaza" (1939), gdzie również ten sam temat był gruntownie omówiony. Nowy podręcznik rozszerza w pewnym stopniu zakres poprzednich książek, dając obszerniejsze omówienie metodyki lakierowania samochodów.

O ile chodzi o nieuniknione niedociągnięcia, to dotyczą one terminologii. Autor dość pochopnie polszczy niektóre wyrazy. Używa n p. terminu „ołowiotytanat", gdy polska terminologia nie uznaje wyrazu „tytanat". Próba nowotworu „polipokosty" jako skrótu dla pokostów spolimeryzowanych, nie wydaje się szczęśliwą. Podobnie razi słowo „ścier", zamiast prawdopodobnie proszku szklanego, dalej „papier szkłowy" lub „ścierniowy", „asfaltyty" zamiast asfalty, „maty" zamiast środki matujące i kilka podobnych. Zamiast obcego słownictwa naukowego, jak „siliciumkarbid", „silicium", „silikaty", „szwejsowanie", „tytanoks" szczęśliwszą byłaby terminogia już ustalona: węglik krzemu, krzem, krzemiany, spawanie, tlenek tytanu.

Te drobne niedociągnięcia nie mają oczywiście istotnego znaczenia dla całości podręcznika, który należy powitać, jako pierwszą książkę popularną z tej dziedziny w języku polskim, oraz wyrazić autorowi uznanie za poniesione trudy i pracę. (W. K.)

Dr Emil Godlewski, Pogadanka o pokarmach roślinnych i sztucznych nawozach. Wydanie III uzupełnione; z dodatkiem prof. dr T. Lityńskiego: „Metody określania żyzności gleby"; z przedmową na tle wojny K. Wojnara, oraz z życiorysem śp. prof. Godlewskiego, pióra dr St. Lewoniewskiej. — Poznań, 1946. — Nakład K. Wojnara. Wydawnictwo Imienia Tadeusza Kościuszki, Nr. 34. Rok 52. — Str. 120. Format A5.

Z prawdziwym wzruszeniem bierze się do ręki tę książeczkę wielkiego uczonego, śp. prof. Emila Godlewskiego (1847—1930), napisaną dla ludu, a wydaną przez weterana-nakładcę, który mimo półwiekowej pracy nie zszedł z daw-

nego posterunku i wznawia przerwaną podczas wojny, swą wydawniczą akcję oświatową.

Pogadanka prof. Godlewskiego może być wzorem popularnego przedstawienia wiedzy ścisłej, w sposób naprawdę interesujący i dostępny szerokiemu ogółowi, nie posiadającemu naukowego przygotowania. W pierwszej części pogadanki jest mowa o pokarmach roślinnych, a następnie przeprowadza autor przed oczyma czytelnika analizę chemiczną rośliny. Te ustępy są arcydziełem, jako prolegomena do chemii dla prostaczków. Potem przychodzi skrót chemii nieorganicznej, oparty na analizie popiołu roślin. Druga część pogadanki jest poradnikiem o nawozach, zwłaszcza sztucznych. Podaje charakterystykę nawozów i wskazówki, jak je kupować i jak używać.

Uzupełnienie pogadanki pióra prof. T. Lityńskiego, nawiązuje do metody popularyzatorskiej wielkiego poprzednika; wyjaśnia istotę metod określania żyzności gleby i daje informacje, jak pobierać próbki i dokąd wysyłać dla zbadania.

Właściwą pogadankę poprzedza życiorys śp. Godlewskiego, napisany z pietyzmem przez Jego uczenicę, dr Lewoniewską.

Broszurka jest wznowieniem wydawnictwa, zapoczątkowanego jeszcze w 1894 r. Piszący te słowa z wdzięcznością wspomina owe kilkucentowe książeczki, szerzone przed laty przez chłopskiego syna, który o własnych siłach ukończywszy szkoły, jął się pracy wydawniczej dla ludu. Wydawnictwa Kaspra Wojnara w tanich broszurkach niosły oświatę wśród maluczkich i były w latach niewoli szkołą patriotyzmu i poczucia obywatelskiego. Czcigodnemu seniorowi polskich wydawców, zasłużonemu podpułkownikowi artylerii W. P. i niestrudzonemu działaczowi na polu oświaty ludowej należą się wyrazy szczerego uznania za dotychczasową pracę i życzenia dalszego pomyślnego rozwoju jego wydawnictwa. (W. L.)

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

Zjednoczenie Przemysłu Nieorganicznego, mając na uwadze potrzeby wszystkich gałęzi przemysłu, przenosi fabrykę Odczynników Chemicznych dawniej „Dr. Schuchardt" ze Zgorzelca nad Nisą Łuż. do Gliwic. Fabryka ta, produkująca obecnie około 500 kg odczynników chemicznych miesięcznie w pierwszym etapie, zwiększy produkcję do 7.000 kg odczynników chemicznych na miesiąc. Uruchomienie fabryki w Gliwicach przewidziane jest w roku 1947.

* * *

Zjednoczenie Przemysłu Przetwórczo - Tłuszczowego, Delegatura w Gliwicach, ul. Matejki 10.

Delegaturze gliwickiej podlega następujących 13 zakładów: Zakłady Chemiczne „Strem" w Strzemieszycach, Państwowa Fabryka Kleju w Nowej Soli, Fabryka Mydła w Katowicach, Raciborska Fabryka Mydła w Raciborzu, Parowa Fabryka Mydła „Lohmayer" w Gliwicach, Fabryka Mydła „Socha" w Chorzowie, Fabryka Mydła Łukasik w Tarnowskich Górach, Państwowa Fabryka Mydła i Gliceryny we Wrocławiu, Śląskie Zakłady Chemiczne „Rummeler" Jawor, Jeleniogórskie Zakłady Przetwórczo-Tłuszczowe w Jeleniej Górze, Fabryka Mydła „Silesia" w Paczkowie, Fabryka Kleju w Brechłowicach (Dolny Śląsk).

W zakładach tych zatrudnionych jest 891 pracowników fizycznych i 164 pracowników umysłowych. Produkcja obejmuje mydła, proszki do prania, klej kostny, klej skórny, mączki kostne (bębnowa i odklejona), sodę krystaliczną, stearynę, oleinę, glicerynę, stearyniany i oleiniany.

* * *

NOWE PRODUKCJE.

Pabianicka Spółka Akcyjna rozpoczęła produkcję bioformu i sulfamidu w ilości 200 kg miesięcznie.

„Wola Krzysztoporska" rozpoczęła produkcję naftolu AS w ilości 700 kg miesięcznie oraz barwników siarkowych w ilości 5 000 kg miesięcznie.

Zakłady „Spiess" w Tarchominie rozpoczęły produkcję witaminy „D" i „Fosfitu".

Zakłady Chemiczne „Kwaczała" rozpoczęły produkcję sodu metalicznego w ilości 1 500 kg miesięcznie.

Towarzystwo „Elektryczność" w Ząbkowicach produkuje podchloryn sodu (woda Javella) oraz sodę żrącą w granulkach do pochłaniaczy 2/4 mm.

Huta Hugona w Tarnowskich Górach rozpoczęła produkcję węglanu baru.

Fabryka „Boruta" w Zgierzu uruchomiła 2 odbudowane oddziały dwutlenku ołowiu w paście, oraz rozpoczęła produkcję trójchlorku fosforu.

Zakłady „Elektro" w Łaziskach uruchomiły produkcję ziemi odbarwiającej i karborundu.

Fabryka w Złotymstoku uruchomiła produkcję czerwieni arsenowej dla przemysłu garbarskiego.

„Pe-Pe-Ge" w Grudziądzu uruchomiło produkcję kaloszy męskich.

„Schicht" w Warszawie uruchomił produkcję mydła pół-toaletowego.

Zakłady Chemiczne „Czarna Huta" w Tarnowskich Górach uruchomiły produkcję wysokoprocentowego litoponu (85%); jednorazowa produkcja wynosi 3 t.

Zakłady „Solvay" w Borku Fałęckim uruchomiły produkcję węglanu wapnia strąconego, o przeciętnej czystości 97'5%.

Państw. Fabryka Chemiczna „Azot" w Jaworznie uruchomiła produkcję żelazocjanku sodu grubo- i drobno-ziarnistego, o czystości 98—99%, c. wł. 1'55.

Fabryka „Silesia" w Żarowie uruchomiła produkcję chlorku cynku

Fabryka Chemiczna „Dr R. May" w Luboniu pod Poznaniem rozpoczęła dnia 1. XI. produkcję kwasu fosforowego, w dniu 12. XI. br. uruchomiła oddział fosforanów. Produkcja wynosiła w listopadzie 3 tony kwaśnego pyrofosforanu sodowego. W uruchomionym w październiku

dziale kostnym wyprodukowano 96,25 t mączki kostnej odklejonej i 35,7 t kleju kostnego.

P. F. Z. A. w Mościcach uruchomiły w listopadzie produkcję formaliny. W pierwszym miesiącu wyprodukowano 2 340 t.

W **„Kaliskiej Fabryce Ultramaryny"** uruchomiono po przeprowadzeniu remontu produkcję. Piece rozpalono w październiku. Spodziewana produkcja wyniesie 3 000 kg.

W Oławie czynione są w **Hucie „Marta"** ostatnie przygotowania do produkcji chlorku cynku. Spodziewana produkcja wyniesie 40 t.

K O M U N I K A T Y

Organizacja Oddziałów Stow. Inż. i Techn. Przem. Chem. w Polsce.

1. **Oddział Krakowski** został zorganizowany w dniu 16. XI. br. Zebranie Organizacyjne odbyło się w fabryce „Solvay" w Borku Fałęckim. Uczestnicy wysłuchali interesującego odczytu dyr. zakładów inż. Łempickiego na temat sodownictwa w Polsce oraz zwiedzili fabrykę. Prezesem Oddziału obrany został inż. J. Łempicki. Oddział obejmuje województwa Krakowskie, Rzeszowskie i Kieleckie.

Adres Zarządu: Kraków, ulica Lenartowicza nr. 13.

2. **Oddział Warszawski.** W dniu 21. XI. br. odbyło się w Warszawie zebranie organizacyjne Oddziału Warszawskiego, obejmującego wojew. warszawskie, mazurskie, białostockie i lubelskie. Prezesem Oddziału wybrany został prof. dr M. Świderek. — Adres Zarządu: Warszawa, ul. Lwowska 17.

3. **Oddział Dolnośląski,** został zorganizowany w dniu 20. XI. br. we Wrocławiu. Prezesem Oddziału została obrana kol. dr inż. B. Trzebiatowska. — Adres: Wrocław, Politechnika, ul. Smoluchowskiego.

4. **Oddział Pomorski** nie został zorganizowany. Na zebranie organizacyjne, zwołane na dzień 8. XI. br. do Torunia, przybyła tak mała liczba kolegów, że musiano zebranie odwołać.

* * *

Organizacja Sekcyj Fachowych przy St. I. T. P. Ch.

Na zebraniu Zarządu Głównego Stowarzyszenia w dniu 13. XI. br. postanowiono powołać następujące sekcje fachowe:

1) ogólną, 2) nieorganiczną, 3) organiczną, 4) gazowniczo-koksowniananą, 5) inżynierii chemicznej.

Organizacją poszczególnych sekcyj w podanej kolejności Zarząd Główny powierzył kolegom: 1) dr Stobieckiemu, Gliwice, Biuro Sprzedaży Prod. Naw. Sztucznych, ul. Zawiszy Czarnego 7, 2) inż. Błasiakowi, Chorzów III, „Azoty", 3) inż. Hirszowskiemu, Zjedn. Przem. Organ. i Farm., Łódź, ul. Sienkiewicza 55, 5) Zarządowi Oddziału Warszawskiego.

* * *

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce podaje do wiadomości, że w dniu 6 grudnia 1946 r. odbyło się w Gliwicach **Zebranie Konstytuujące Sekcji Ogólnej** tego Stowarzyszenia, pod przewodnictwem kol. E. Błasiaka. W posiedzeniu wzięło udział 22 osób. Referat p. t. „Zadania i metody pracy Sekcji Fachowych" wygłosił dr T. Stobiecki. W dyskusji, koledzy zabierający głos wypowiedzieli się, w duchu tez referatu, za koniecznością jak najszybszego uruchomienia Sekcji. Na zakończenie dokonano wyboru władz Sekcji Ogólnej w składzie: M. Holtorp, A. Justat, E. Mrowiec, T. Stobiecki, S. Skąpski, M. Buchaczowa.

Z uwagi na aktualność i ważność tematu, zamieszczamy w niniejszym zeszycie pełny tekst referatu kol. Stobieckiego i apelujemy do członków Stowarzyszenia, a w szczególności do tych Kolegów, którzy podjęli się organizowania Sekcji Fachowych na terenie naszego Stowarzyszenia, by przystąpili do rychłego zorganizowania odnośnych Sekcji (Nieorganicznej, Organicznej, Koksochemicznej) w oparciu o tezy podstawowe, podane w wspomnianym referacie.

* * *

Sekcja Ogólna Stow. Inż. i Techn. Przem. Chem. komunikuje, iż w poniedziałek, dnia 27 stycznia 1947 r. organizuje w Gliwicach, w sali wykładowej „Hutniczego Instytutu Badawczego", przy ul. Karola Miarki 12/14 I. p. o godzinie 17, zebranie z następującym programem:

Dr T. Stobiecki i S. Skąpski, „Wykresy liniowe, jako środek pomocniczy przy planowaniu zbytu nawozów sztucznych";

Dyr. E. Mrowiec, „Aktualne zagadnienia w dziedzinie obliczania kosztów własnych w przemyśle chemicznym".

* * *

Referat Wycieczkowy Stow. Inż. i Techników Przem. Chem. w Polsce, Oddział Śląsko-Dąbrowski.

Od chwili ukonstytuowania się Zarządu Oddziału urządził referat wycieczkowy trzy wycieczki, a to do Zakładów Chemicznych „Hajduki", Zakładów Hutniczych „Szopienice" i do fabryki elektrod węglowych „Plania" w Raciborzu. Uczestnicy wycieczki mieli możność dokładnie zapoznać się z poszczególnymi działami produkcji. Dyrekcje fabryk w osobach dyr. Statecznego („Hajduki"), dyr. Bachledy („Szopienice") i dyr. Nowaka („Plania") ustosunkowały się bardzo życzliwie do tych imprez, rozumiejąc dobrze korzyści, płynące z takich wycieczek.

Referat wycieczkowy zamierza urządzać 1 do 2 razy w miesiącu wycieczki naukowe. W okresie zimowym ograniczy się do zwiedzania Zakładów na Górnym Śląsku, zaś w letniej porze roku projektowane są dalsze wyjazdy na Dolny Śląsk. W najbliższej przyszłości przewidziane są wycieczki do Huty „Pokój", Fabryki Porcelany „Giesche" w Katowicach, Koksowni Huty „Bobrek" i kopalni węgla.

Zainteresowanie członków Stowarzyszenia duże, udział około 60 uczestników każdorazowo.

* * *

Wykłady Księgowości Ruchu dla Inżynierów.

W dniach 16 i 17 grudnia br. będą wygłoszone wykłady Księgowości Ruchu (księgowość materiałowa i kosztów własnych) w lokalu Zjednoczenia Przemysłu Nieorganicznego dla inżynierów i techników ruchu fabryk, należących do tego Zjednoczenia.

Celem tych wykładów jest zainteresowanie i zapoznanie z tym zagadnieniem „ruchowców", którzy dotychczas nie poświęcali mu swej uwagi wcale, albo też w niedostatecznej mierze.

Zagadnienie to jednak jest bardzo ważne, a najlepszy nawet technik nie może być pełnowartościowym producentem, jeżeli nie zna zasad i form obliczania i księgowania kosztów produkcji oraz sporządzania kalkulacji. Znajomość tego przedmiotu jest specjalnie ważna obecnie, kiedy wchodzimy w okres gospodarki planowej i kiedy problem racjonalnej oszczędności w dziale produkcyjnym stał się tak bardzo aktualny.

Wykładowcami będą dr Lemańczyk, dyrektor fabryki „Radocha", który przedstawi konieczność interesowania się kosztami produkcji przez inżynierów ruchu i dr Frank, dyrektor Centrali Zbytu P. W., który wygłosi zasady i formy Księgowości Ruchu.

* * *

Zarząd Okręgu Śląsko-Dąbrowskiego S. I. i T. P. Ch. w Polsce prosi o przesyłanie sprostowań zauważonych błędów w spisie członków Stowarzyszenia na ręce Przewodniczącego inż. Błasiaka Eugeniusza, P. F. Z. A. w Chorzowie III.

Spis członków Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przem. Chem. w Polsce Oddz. Śląsko-Dąbrowski.

(Przyjęci dnia 3. 9. i 8. 10. 1946 r. według § 9 i 42.) L. 18/46.
(1-sza lista dodatkowa do L.: 14/46.)

L. p.	Nazwisko i imię	dyplom	Miejsce zatrudnienia
121.	Wojciechowski Józef	inż. i mgr	Prezes Zarz. Sp. Farm. Katowice, Katowice-Dąb, ulica Dębowa 1
122.	Chodakowski Jerzy	inż. chem.	Dyr. prod. Zjedn. P. Koksochem., Zabrze 3, Zamkowa 2
123.	Dacko Czesław	techn. mech.	Zast. kier. w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
124.	Dacko Edward	inż. mech.	Kierownik w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
125.	Drzewiecki Jan	inż. el.-mech.	Kierownik G. G. D. w Zabrzu, zam. Gliwice, Kilińskiego 3
126.	Fleszarowa Romana	inż. chem.	Inż. Fabr. Porcel. „Giesche", Katowice, Słowackiego 17
127.	Friedler Hilary	inż. chem.	Kierownik techn. P. F. Mydła w Raciborzu
128.	Garbaczewski Stanisław	inż. i mgr	Nacz. Wydz. Roln. i Apr. Z. P. K., zamieszk. Biskupice, Bytomska 123/3
129.	Grotowski Marian	inż. mech.	v-szef Biura techn. w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
130.	Guzłur Leonard	inż. mech.	Dyr. Zakł. Azot. w Bobrku, zam. Bytom, Curie-Skłodowskiej 3
131.	Jamro Jan	inż. chem.	Inż. Lab.-bad. P. F. Z. A. w Chorzowie III.
132.	Kaczorowski Józef	inż. chem.	Kier. prod. w Z. P. N. w Gliwicach, zam. Lipiny Śl., Stalina 36 a
133.	Kasprzyk Ryszard	werkmistrz	Kier. techn. fabr., zam. Łagiewniki Śl., Sienkiewicza 31
134.	Kosowski Józef	inż. chem.	Dyr. techn. Z.P.N.S., Gliwice, dra Styczyńskiego 21, m. 1
135.	Kowalski Adam	inż. el.-mech.	v-dyr. techn. P. F. Z. A. w Chorzowie III.
136.	Kozak Władysław	inż. chem.	St. asyst. Politechn. Śl., zam. Gliwice, Arkońska 5 m. 2
137.	Majeran Tadeusz	techn. chem.	Zast. kier. oddz. Wyt. Mat. Wyb. w Krupskim Młynie
138.	Nowara Alojzy	mistrz	I-mistrz, zam. Chorzów-Batory, ul. Kościelna 5a
139.	Nieświatowski Stefan	inż. mech.	Sekr. generalny P. F. Z. A. w Chorzowie III.
140.	Niewiadomski Tadeusz	inż. chem.	Insp. techn. w Z. P. K. w Zabrzu, ul. Wolności 368
141.	Nowacki Jan	inż. chem.	Właściciel fabr. chem. w Kielcach, zam. Bytom, Ogrodowa 34 m. 4
142.	Nowacki Walenty	inż. chem.	Współ-właśc. fabr., zam. Bytom, Estreichera 2
143.	Olszewski Kazimierz	inż. chem.	Kierown. Ekspozyt. C. Z. P. Ch. w Gliwicach, Styczyńskiego 1 m. 2
144.	Palion Karol	inż. chem.	Dyr. nacz. P. F. Z. A. w Chorzowie III.
145.	Podgórski Franciszek	inż. chem.	Kier. oddz. w P. F. Z. A. w Chorzowie III.
146.	Profic Jan	inż. chem.	Dyr. fabr. Mydła, J. Łukasik w Tarnowskich Górach, zam. Gliwice
147.	Rożnowski Jan	inż. techn.	Szef insp. techn. Z. P. Tłuszczowego, zam. Gliwice, Matejki 1 a
148.	Ruszowski Jerzy	inż. el.-mech.	Szef Biura techn. P. F. Z. A. w Chorzowie III.

L. p.	Nazwisko i imię	Dyplom	Miejsce zatrudnienia
149.	Sławiński Zygmunt	SGH i inż.	Dyr. techn. Z. P. Farb i Lak., zam. Gliwice, Drozdów 9
150.	Sobek Stanisław	inż. chem.	Dyr. fabr. chem. „Giesche" i insp. Z. P. N. S.. Gliwice, Styczyńskiego 1 m. 7
151.	Stateczny Walenty	dr chem.	Dyr. Zakł. Chem. „Hajduki", zam. Chorzów-Batory, Stalowa 16
152.	Szendzielorz Ludwik	mistrz	Mistrz oddz. w Lignozie Sp. Akc. Krywałd. zam. Knurów II, Rybnicka 23
153.	Sztwiertnia Adam	techn. mech.	Kier. działu techn. masz. „Hajduki". zam. Chorzów I, Dobrodzieńska 13
154.	Terpiłowski Wacław	techn. chem.	St. asyst. Lab. chem. Wyt. Mat. Wyb. w Krupskim Młynie
155.	Walocha Józef	techn. chem.	Zast. dyr. fabr., zam. Zawiercie, Prosta 1
156.	Woliński Henryk	techn. chem.	Asystent Lab. w Wytw. Mat. Wyb. w Krupskim Młynie
157.	Zagórski Tadeusz	inż. chem.	Kier. Lab. Kop. Zabrze Wschód. zam. Zabrze, ul. Wolności 551 m. 3
158.	Zamorski Zygmunt	inż. chem.	Kier. Lab. w Wyt. Mat. Wyb. Krywałd, zam. Knurów II, Stawowa 422
159.	Zmaczyński Aleksander	inż. chem.	Nacz. dyr. C. Z. P. Ch.. zam. Gliwice, Damrota 3
160.	Żabicki Stefan	inż. chem.	Kier. techn. firmy „Gala" Chorzów-Batory, zam. Bytom. Oświęcimska 2/6.

(Przyjęci dnia 19. 10. 1946 r. według § 9 i 42). L. 35/46.
(Druga lista dodatkowa do L.: 14/46).

L. p.	Nazwisko i imię	Dyplom	Miejsce zatrudnienia
161.	Adamczyk Jan	mistrz	Mistrz Destylarni Smoły, Zabrze (Bobrek, Wolności 6).
162.	Adamski Tadeusz	inż. chem.	Kier. wydz. zaopatrz. i zbytu Z. P. N. Szt., Gliwice (Styczyńskiego 16/5).
163.	Berger Eugeniusz	inż. techng.	Zast. prof. Polit. Łódzkiej (Gliwice, Styczyńskiego 19/5).
164.	Bogucki Konstanty	inż. techng.	Kier. wydz. mech. Z. P. Mater. Wyb., Katowice (Chorzowska 77).
165.	Buchacz Andrzej	mistrz	St. mistrz w Wytw. Mat. Wyb. „Lignoza", Bieruń Stary (Młyńska).
166.	Cepok Karol	mistrz	Mistrz w Zj. Zakł. Mat. Wyb., Łaziska G., zam. Zazdrość (Pszczyna).
167.	Charewicz Józef Karol	stud. Pol. Warsz.	Asyst. ruchu Fabr. Mat. Wyb., Łaziska G. (Dworcowa 15).
168.	Holtorp Marian	inż. chem.	Szef Biura Sprz. Prod. Nieorg., Gliwice (Karola Miarki 8).
169.	Fijoł Klemens		St. lab. Wytw. Mat. Wyb., Bieruń Stary (Młyńska).
170.	Fuchs Jerzy Erwin	inż. ląd.	Kier. wydz. budowl. Z. P. Mat. Wyb., Katowice (Styczyńskiego 3).
171.	Gajda Teofil	mistrz	Nadmistrz w P. F. Z. A., Chorzów III (Michałkowice, Zgrzebnioka 12).
172.	Gałecka Jan	mistrz	Mistrz w Wyt. Mat. Wyb. „Lignoza", Bieruń St. (Młyńska).
173.	Godzik Paweł	mistrz	Mistrz w Wyt. Mat. Wyb. „Lignoza", Bieruń St. (Młyńska).
174.	Jałowy Jerzy		Laborant Wyt. Mat. Wyb. „Lignoza". Bieruń St. (Kopiec).
175.	Janek Adolf	mistrz	Mistrz (Łaziska Górne).
176.	Justat Antoni	inż. chem.	Dyrektor adm. Z. P. N. Szt., Gliwice (Ligonia 21).
177.	Klachacz Antoni	techn. elektr.	Kier. Wydz. Zapalników elektr.. Mikołów (Szpitalna 63).
178.	Klonowski Zygmunt	dr inż. chem.	Dyrektor „Porsa", Radom (Gliwice, Zwycięstwa 22).
179.	Klonowski Marian	inż. chem.	Główny chem. Z. P. Mat. Wyb., Katowice (Kat.-Ligota, Mazowiecka 13).
180.	Knopf Marian	inż. chem.	Inż. Z. P. Farb i Lak., Gliwice (Pszczyńska 25/4 .
181.	Krasnokutski Włodzimierz	techn. górn.	Insp. strzeln. Z. P. M. W. (Sosnowiec, Małachowskiego 16).
182.	Kubala Krystyna	inż. chem.	Inż. Z. P. Farb i Lak. (Gliwice, Paderewskiego 1/1).
183.	Kucharczyk Franciszek	mistrz	St. mistrz Wyt. M. Wyb. „Lignoza", Bieruń St. (Młyńska).
184.	Kwiatkowski Bolesław	inż. chem.	Insp. techn. Z. P. Mat. Wyb., Katowice (Słowackiego 41/12).
185.	Laby Paweł	mistrz	Mistrz Wyt. Mat. Wyb. „Lignoza", Bieruń Stary.
186.	Mucha Jan	techn. chem.	Techn. Z. P. Farb i Lak. (Zabrze. Walek-Walewskiego 12).
187.	Nazarewicz Wiktor	inż. chem.	Dyrektor Wyt. Mat. Wyb., Łaziska Górne.
188.	Niewiadomski Stefan	mistrz	St. mistrz (Łaziska Górne, Dworcowa 15).
189.	Pajewski Kazimierz	inż. chem.	Wykład. Polit. Śl., Gliwice (Wieś Dąbrowa, p. Radomsko).
190.	Podlasko Wacław	techn. chem.	Techn. w Zj. Zakł. Mater. Wyb. i Azotu, Łaziska Górne. (Niwka, Limanowskiego 8).

L. p.	Nazwisko i imię	Dyplom	Miejsce zatrudnienia
191.	Rojek Stanisław	techn. chem.	Laborant w Wyt. Mat. Wyb., Bieruń Stary (Młyńska).
192.	Ryguła Leon	mistrz	Mistrz, Łaziska Górne (Kopanina 5).
193.	Rozowski Franciszek	inż. chem.	Kier. fabr. „Degussa", Gliwice (Górnych Wałów 8/7).
194.	Sajdok Bartłomiej	mistrz	Mistrz Wyt. Mat. Wyb. „Lignoza", Bieruń Stary.
195.	Sitko Sylwester	technik	Techn. konstr. W. M. W. „Lignoza", Bieruń St. (Młyńska).
196.	Skoczyński Władysław	inż. chem.	Kier. Zakł. Chem., Fabr. Sadzy i „Gazosadzy" (Gliwice, Dolnych Wałów 7).
197.	Sosnowski Alfred	techn. chem.	Techn. w fabr. „Sadzy", Tarnowskie Góry (Czarnohucka).
198.	Sowa Kazimierz	mgr chem.	Asystent lab. (Bieruń Stary, Młyńska).
199.	Spendel Roman	techn. chem.	Zast. kier. Destylarni Smoły (Ruda Śląska, Janasa 32 b).
200.	Sternik Stefan	inż. elektr.	Zast. Nacz. Dyr. i Dyr. Techn. Z. P. M. Wyb. (Katowice, Król. Jadwigi 12).
201.	Szczerba Emanuel	mistrz	Kier. ruchu Państw. Wyt. Farb i Lak., Cieszyn (Przykopa 30).
202.	Szefer Leopold	inż. górn. i hutn.	Nacz. Dyr. Z. P. Mat. Wyb., Katowice (Francuska 57).
203.	Szostak Tadeusz	techn. chem.	Techn. w Zakł. Chem. „Degussa", Gliwice (Płowiecka 23/1).
204.	Synowiec Franciszek	techn. chem.	Kier. biura techn. Wyt. Mat. Wyb. „Lignoza", Bieruń Stary (Słowackiego).
205.	Taniewski Michał	dr inż. chem.	Gł. insp. techn. Z. P. Farb i Lak., Gliwice (Długa 24).
206.	Urbański Władysław	technik	Insp. bezp. techn. Z. P M. Wyb., Katowice (3. Maja 11/18).
207.	Waługa Franciszek	mistrz	St. mistrz Wyt. M. Wyb. „Lignoza", Bieruń St. (Młyńska).
208.	Wolnik Wiktor	mistrz	Mistrz Wyt. Mat. Wyb. „Lignoza", Bieruń St. (Młyńska).
209.	Zacharewicz Jerzy Tadeusz	inż. chem.	Kier. oddz. Wyt. M. Wyb. „Lignoza", Bieruń St. (Młyńska).

(Przyjęci dnia 8. 11. 1946 r. według § 9 i 42). L. 36/46.
(Trzecia lista dodatkowa do L. 14/46).

L. p.	Nazwisko i imię	Dyplom	Miejsce zatrudnienia
210.	Czubek Stanisław	inż. chem.	Szef Lab. Analit. P. F. Z. A., Chorzów III (1-go Maja 11).
211.	Długosz Teofil	stud. chem. U. J.	Asyst. labor. Fabr. „Lignoza", Krywałd.
212.	Gendarz Wilhelm		Asyst. labor. Fabr. „Lignoza", Krywałd (Knurów II).
213.	Jurecka Łucja	inż. chem.	Inż. chem. Lab. Bad. P F Z A., Chorzów III (17. Sierpnia 7).
214.	Kawczyński Henryk	techn. chem.	Asyst. lab. F. „Lignoza", Krywałd (Czeladź, Strzelecka 34).
215.	Pieczyk Edm. Joachim	techn. chem.	Asyst. lab. Fabr. „Lignoza", Krywałd (Krotoszyn, Klonowicza 14).
216.	Proba Tadeusz	mgr chem.	Mgr. chem. Lab. Bad. PFZA., Chorzów III (Katowicka 30/4).
217.	Skudrzyk Józef	inż. chem.	Inż. chem. Zjedn. Mat. Wyb. (Szczygłowice).
218.	Schroeder Jerzy	inż. chem.	Inż. chem. oddz. P F Z A., Chorzów III (Azotowa 11a).
219.	Trojokowa Stanisława	inż. chem.	Inż. chem. Labor. Bad. P F Z A., Chorzów III (Brzeziny, Jutrzeny 5).
220.	Winnicki Witold	dypl. Pol. War.	Dyplomant, zatrudniony w P. F. Z. A., Chorzów III.

(Ciąg dalszy nastąpi)

Na mocy uchwały Głównego Zarządu dotychczasowym członkom Stowarzyszenia zostaną rozesłane zeszyty rocznika 1946 bezpłatnie.

Wydawca: Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce
Redaktor: Prof. dr Wacław Leśniański. Sekretarz redakcji: Inż. Jan Środulski.

Redakcja i Administracja: Gliwice, ul. M. Strzody 23. Telefon: 39-09.

K. 19906 Drukarnia Nr. 4. — Gliwice, ul. M. Strzody 9.

WOLNE POSADY.

Prosimy wszystkich P. T. Prenumeratorów o wyrównanie zaległości i zaoszczędzenie nam w ten sposób kosztów i czasu na rozsyłanie urgensów. W przeciwnym razie wstrzymamy dalszą wysyłkę.

Przypominamy, że prenumerata za ostatni kwartał 1946 r. dla nowowstępujących prenumeratorów (od 1. grudnia br.) wynosi 300 zł.

OD REDAKCJI.

Artykuły i notatki prosimy nadsyłać w postaci jednostronnych maszynopisów, w dwu egzemplarzach. Maszynopis powinien posiadać margines z lewej strony. Pisownia z 1936 r. Proste wzory matematyczne należy podawać w tekście starannym ręcznym pismem. Złożone wzory matematyczne i strukturalne chemiczne prosimy podawać w formie nadającej się do wykonania kliszy drukarskiej, a więc pisane ręcznie tuszem na kalce lub białym bristolu.

Rysunki i wykresy należy wykonać tuszem na kalce lub białym bristolu, w powiększeniu od $1\frac{1}{2}$ do 3-krotnym, opisane tylko zwyczajnym ołówkiem; grubość linij powinna uwzględniać pomniejszenie. Miejsce dla rysunków i wykresów należy zaznaczyć w tekście liczbami porządkowymi.

Autorowie artykułów oryginalnych otrzymują bezpłatnie 50 odbitek. Za umieszczone artykuły i notatki wypłacamy honoraria autorskie; referaty z literatury naukowej obcej honorować będziemy wyższą stawką.

Redakcja zastrzega sobie prawo odrzucenia artykułów w razie uznania za nienadające się do druku, oraz prawo modyfikacji (w porozumieniu z autorem). Rękopisów nie zwraca się.

Prenumerata: za pierwszy kwartał 1947 r. wynosi 300 zł.

Oddzielne zeszyty IV rocznika do nabycia w administracji pisma po 100 zł.

Ceny ogłoszeń: według umowy.

Adres Redakcji i Administracji:
GLIWICE, Politechnika ul. M. Strzody 23. Telef. 39-09

Rachunek bieżący: P. K. O. Katowice, Nr. III — 5262.